

ranslation)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this office.

Date of Application: October 12, 1999

Application Number: Japanese Patent Application
No. 11-290225

Applicant(s): Pioneer Corporation

Date of this certificate: August 4, 2000

Commissioner,
Patent Office Kouzou OIKAWA

Certificate No. 2000-3060768



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC841 U.S. PTO
09/675059
09/29/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 0 月 1 2 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 2 9 0 2 2 5 号

出 願 人
Applicant (s):

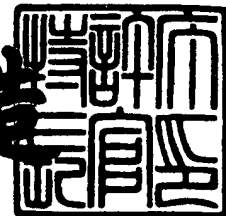
パイオニア株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 0 年 8 月 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 6 0 7 6 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 54P0251

【提出日】 平成11年10月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 11/00
G11B 11/12
G11B 11/18

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社所沢工場内

 【氏名】 下田 吉隆

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社所沢工場内

 【氏名】 吉田 昌義

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社所沢工場内

 【氏名】 永原 信一

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社所沢工場内

 【氏名】 長谷部 剛

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園四丁目 2 6 1 0 番地 パイオニア株式会社所沢工場内

 【氏名】 中村 元司

【特許出願人】

 【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100063565

【弁理士】

【氏名又は名称】 小橋 信淳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011659

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録装置及び情報再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報記録用トラックとガイド用トラックに向けて少なくとも 2 つのスポット光を照射する光学手段と、

前記各スポット光の照射に応じて生じる各反射光を検出する光検出手段と、

前記光学手段を前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動させるピックアップと、

前記ピックアップが前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動する際に光検出手段から出力される各検出信号に基づいて各プッシュプル信号を生成する信号生成手段と、

前記少なくとも 2 つのスポット光に対応するプッシュプル信号を加算することにより、前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックとの配列方向におけるコントラスト情報を有するコントラスト信号を生成する演算手段とを備え、

前記光学手段は、前記少なくとも 2 つのスポット光のうち、1 つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射することを特徴とする情報記録装置。

【請求項 2】 前記光学系は、

光源から射出される光を回折するグレーティングと、

前記グレーティングで回折された少なくとも 2 つの回折光を所定の屈折角で屈折することで前記少なくとも 2 つのスポット光を生成し、前記少なくとも 2 つのスポット光のうち、1 つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射するプリズムを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の情報記録装置。

【請求項 3】 前記グレーティングから射出される前記少なくとも 2 つの回折光のそれぞれの前記プリズムへの入射角度が、互いに異なっていることを特徴とする請求項 2 に記載の情報記録装置。

【請求項 4】 前記ピックアップを前記配列方向に沿って目標位置まで移動させる際、前記ピックアップが少なくとも前記目標位置に到達する間に、前記コントラスト信号に基づいて、前記ピックアップと前記目標位置との位置関係を判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の情報記録装置。

【請求項 5】 前記少なくとも 2 つのスポット光のうちの 1 つのスポット光に対応するプッシュプル信号を除く残余のスポット光に対応するプッシュプル信号を加算して所定の増幅率で増幅する増幅手段と、

前記増幅手段で増幅される信号と前記少なくとも 2 つのスポット光のうちの 1 つのスポット光に対応するプッシュプル信号とを減算する減算手段とを備え、

前記減算手段で生成される信号をトラッキングエラー信号として前記ピックアップをトラッキングサーボすることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の情報記録装置。

【請求項 6】 前記増幅率は、前記 1 つのスポット光の強度に対する残余の 1 つのスポット光の強度との比 K と、前記残余のスポット光の数 n との比 K/n に設定されていることを特徴とする請求項 5 に記載の情報記録装置。

【請求項 7】 前記スポット光の総数は、3 個であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の情報記録装置。

【請求項 8】 情報記録用トラックとガイド用トラックに向けて少なくとも 2 つのスポット光を照射する光学手段と、

前記各スポット光の照射に応じて生じる各反射光を検出する光検出手段と、

前記光学手段を前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動させるピックアップと、

前記ピックアップが前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動する際に光検出手段から出力される各検出信号に基づいて各プッシュプル信号を生成する信号生成手段と、

前記少なくとも 2 つのスポット光に対応するプッシュプル信号を加算することにより、前記情報記録用トラックと前記ガイド用トラックとの配列方向におけるコントラスト情報を有するコントラスト信号を生成する演算手段とを備え、

前記光学手段は、前記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射することを特徴とする情報再生装置。

【請求項9】 前記光学系は、

光源から射出される光を回折するグレーティングと、

前記グレーティングで回折された少なくとも2つの回折光を所定の屈折角で屈折することで前記少なくとも2つのスポット光を生成し、前記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が前記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は前記情報記録用トラックまたは前記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射するプリズムを備えることを特徴とする請求項8に記載の情報再生装置。

【請求項10】 前記グレーティングから射出される前記少なくとも2つの回折光のそれぞれの前記プリズムへの入射角度が、互いに異なっていることを特徴とする請求項9に記載の情報再生装置。

【請求項11】 前記ピックアップを前記配列方向に沿って目標位置まで移動させる際、前記ピックアップが少なくとも前記目標位置に到達する間に、前記コントラスト信号に基づいて、前記ピックアップと前記目標位置との位置関係を判定する判定手段を備えることを特徴とする請求項8～10のいずれか1項に記載の情報再生装置。

【請求項12】 前記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号を除く残余のスポット光に対応するプッシュプル信号を加算して所定の増幅率で増幅する増幅手段と、

前記増幅手段で増幅される信号と前記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号とを減算する減算手段とを備え、

前記減算手段で生成される信号をトラッキングエラー信号として前記ピックアップをトラッキングサーボすることを特徴とする請求項8～11のいずれか1項に記載の情報再生装置。

【請求項13】 前記増幅率は、前記1つのスポット光の強度に対する残余

の 1 つのスポット光の強度との比 K と、前記残余のスポット光の数 n との比 K/n に設定されていることを特徴とする請求項 12 に記載の情報再生装置。

【請求項 14】 前記スポット光の総数は、3 個であることを特徴とする請求項 8 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、CD-R、DVD-R、DVD-RW等の情報記録媒体を用いる情報記録装置と情報再生装置に関し、記録又は再生の際、情報記録媒体に対し迅速にアクセスすることが可能な情報記録装置と情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

周知のように、読み出し専用（再生専用）のCD-ROMが広く普及し、それに続いて、追記録が可能なCD-R及びDVD-Rと、書き換え可能なDVD-RW等の情報記録媒体が開発されるに至っている。

【0003】

これら情報の書き込み（情報記録）が可能なCD-R、DVD-R、DVD-RW等の情報記録媒体には、互いに所定幅を有して隣接するグループ（Groove）Gとガイド用のランド（Land）Lが渦巻状のトラックとして形成されており、上記グループGにビデオ情報やオーディオ情報等のコンテンツ情報を光学的に記録するようになっている。

【0004】

一方、これらの情報記録媒体を用いる情報記録装置と情報再生装置には、図17に模式的に示すように、記録用又は読取り用のスポット光PcをグループG上に照射するための光ピックアップ（図示省略）が備えられ、情報記録又は情報再生の際に光ピックアップをトラッキングサーボすることにより、スポット光PcをグループG上に位置づけて線走査させている。

【0005】

このトラッキングサーボを行うのにトラッキングエラー信号が用いられている。1対の光検出器を半径方向 θ_r （線走査方向 θ_s に対し直交する方向）に沿って併設しておき、スポット光Pcの照射によって情報記録媒体から反射されてくる反射光を各光検出器で分割受光し、更に、各光検出器で検出される各検出信号の差分を求めることによってトラッキングエラー信号を生成している。そして、トラッキングエラー信号の電圧が0ボルトになるように光ピックアップをサーボ制御することで、スポット光PcをグループG上に位置づけるようにしている。

【0006】

より具体的には、図18に模式的に示すように、スポット光Pcを生成するために光ピックアップに設けられている対物レンズOB Lが或るグループG1の中心位置r1より右側（図中の範囲Bで示す側）に偏倚するほど、トラッキングエラー信号STEの振幅がプラス電圧側に大きくなり、対物レンズOB Lが中心位置r1より左側（図中の範囲Aで示す側）に偏倚するほど、トラッキングエラー信号STEの振幅がマイナス電圧側に大きくなる。

【0007】

このようにトラッキングエラー信号STEがプラス又はマイナス電圧に振れると、それらの電圧を0ボルトにするように所定のアクチュエータを駆動して対物レンズOB Lを中心位置r1側に移動させることにより、スポット光PcをグループG1上の中心位置r1に位置づけるようにサーボ制御が行われている。

【0008】

つまり、トラッキングエラー信号STEがプラス／マイナスの最大振幅となる半周期内の範囲A及びBをフォーカス引込み領域として、トラッキングエラー信号STEが0ボルトとなるようにトラッキングサーボが行われている。

【0009】

また、これらCD-RやDVD-R、DVD-RW等は、ランダムアクセスが可能な情報記録媒体として優れた機能を有している。このランダムアクセスを行うために情報記録装置と情報再生装置は、上記のトラッキングサーボを一旦解除状態にし、この解除状態で光ピックアップを半径方向 θ_r の目標位置の近傍まで移動させた後、トラッキングサーボを再開することで光ピックアップを本来の目

標位置に位置づけるようにしている。

【0 0 1 0】

例えば、上記のグループG 1 に位置する対物レンズO B L をグループG 2 の中心位置（目標位置） r_2 まで移動させる場合には、トラッキングサーボを解除した状態で、ピックアップを一気に中心位置 r_2 の近傍の手前位置 r_f まで移動させる。但し、手前位置 r_f をグループG 2 におけるロックレンジの範囲内に設定しておく。そして、トラッキングサーボを再開することにより、範囲C 及びD で示すロックレンジ内においてトラッキングエラー信号S T E が0 ボルトになるように、スポット光P c をグループG 2 上の中心位置 r_2 に位置づけるようにしている。

【0 0 1 1】

ここで、ピックアップが上記の手前位置 r_f に到達したか否かを判断するために、図1 9 に示すような回路が用いられていた。つまり、スポット光P c がグループG とランドL 上を交互に横切る際に生じる反射光を上記の光検出器が検出し、その検出信号から生成される図2 0 (a) に示すようなR F 信号S R F を包絡線検波回路1 0 0 に供給することで、同図(b) に示すような包絡線信号S T B を生成する。更に、包絡線信号S T B を所定の閾値T H D と比較する比較器1 0 2 に供給することで、同図(c) に示すような2 値化されたコントラスト信号S R C を生成し、このコントラスト信号S R C をカウンタ1 0 4 で計数することにより得られる計数値S c n に基づいて、ピックアップの移動位置を判断するようにしていた。

【0 0 1 2】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記従来の情報記録装置と情報再生装置では、未だ情報が記録されていない未記録領域上をランダムアクセスするような場合、精度の良いコントラスト信号S R C が得られないため、ピックアップを目標位置へ迅速且つ正確に移動させることが困難になる場合があった。

【0 0 1 3】

つまり、未記録領域のグループG には未だピットが形成されていないため、グ

ループGからの反射光とランドLからの反射光との強度差が小さくなってしまい、グループGとランドLとを明確に識別することが可能なコントラスト信号SRCが得られない場合があった。

【0014】

特に、情報記録媒体の未記録領域に反りや歪みなどが生じていた場合、その反りや歪み等によって生じる低周波数の雑音成分がRF信号SRFと包絡線信号STBに重畳することになる。そして、低周波数の雑音成分の振幅がグループGとランドLからの反射信号成分の振幅より大きくなるような場合には、包絡線信号STBを比較器102に供給して閾値THDと比較させると、上記雑音成分を誤ってグループG又はランドLと判定してしまう等の悪影響が生じることとなり、グループGとランドLとを明確に識別することが可能なコントラスト信号SRCが得られない場合があった。この結果、ピックアップを目標位置に正確且つ迅速に移動させることができない場合があった。

【0015】

本発明はこのような従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、ピックアップを情報記録媒体の半径方向へ移動させる際、ピックアップを所望の目標位置へ迅速且つ正確に移動させて、情報記録又は情報再生のための高速アクセスを可能にする情報記録装置及び情報再生装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の情報記録装置及び情報再生装置は、情報記録用トラックとガイド用トラックに向けて少なくとも2つのスポット光を照射する光学手段と、上記各スポット光の照射に応じて生じる各反射光を検出する光検出手段と、上記光学手段を上記情報記録用トラックと上記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動させるピックアップと、上記ピックアップが上記情報記録用トラックと上記ガイド用トラックの配列方向に沿って移動する際に光検出手段から出力される各検出信号に基づいて各プッシュプル信号を生成する信号生成手段と、上記少なくとも2つのスポット光に対応するプッシュプル信号を加算することにより、上記情報記録用トラックと上記ガイド用トラックとの配列方向における

コントラスト情報を有するコントラスト信号を生成する演算手段とを備え、上記光学手段は、上記少なくとも2つのスポット光のうち、1つのスポット光が上記情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は上記情報記録用トラックまたは記ガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射することを特徴とする。

【0017】

かかる構成によると、少なくとも2つのスポット光のうちの1つが情報記録用トラックの中心位置上に位置すると、残余のスポット光はガイド用トラックの中心位置よりずれた位置に偏倚して照射されることになる。

【0018】

このように残余のスポット光が偏倚して照射され、それに応じて生じる各反射光に基づいて各プッシュプル信号を生成し、更に各プッシュプル信号を加算すると、ガイド用トラックの中心位置よりずれた位置に偏倚したことに起因して、各プッシュプル信号が相殺し合うことが無く、情報記録用トラックとガイド用トラックの形状を示すコントラスト信号が生成される。結果、ランダムアクセスなどを行う際に、このコントラスト信号に基づいてピックアップの移動位置を調べる等の利用が可能となる。また、未だ情報記録用トラックに情報が記録されていない未記録領域に対してピックアップを移動させる場合などでも、上記のコントラスト信号は、情報記録用トラックとガイド用トラックの形状の情報を明確に示すものとなるので、ピックアップを目的の位置へ迅速且つ正確に移動させることが可能となる。

【0019】

また、上記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号を除く残余のスポット光に対応するプッシュプル信号を加算して所定の増幅率で増幅する増幅手段と、上記増幅手段で増幅される信号と上記少なくとも2つのスポット光のうちの1つのスポット光に対応するプッシュプル信号とを減算する減算手段とを備え、上記減算手段で生成される信号をトラッキングエラー信号として上記ピックアップをトラッキングサーボすることを特徴とする。

【0020】

また、上記増幅率は、上記1つのスポット光の強度に対する残余の1つのスポット光の強度との比 K と、上記残余のスポット光の数 n との比 K/n に設定されていることを特徴とする。

【0021】

このように増幅手段の増幅率を設定すると、情報記録用トラックとガイド用トラックの形状の情報を明確に示すコントラスト信号を生成することができる。つまり、情報記録用トラックとガイド用トラックとのコントラストが明確となるコントラスト信号が得られる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。尚、一実施形態として、CD-R（追記録が可能なコンパクトディスク）、DVD-R（追記録が可能なデジタルビデオディスク又は追記録が可能なデジタルバーサタイルディスク）、DVD-RW（書き換え可能なデジタルビデオディスク又は書き換え可能なデジタルバーサタイルディスク）等、グループGとランドLが渦巻状のトラックとして形成されている記録面を有する情報記録媒体（以下、ディスクという）を用いる情報記録装置と情報再生装置について説明する。

【0023】

図1は、本実施形態に係る情報記録装置と情報再生装置の要部構成を示すブロック図である。同図において、ディスクDSCを所定の線速度で回転させるスピンドルモータ1と、ピックアップ2と、信号処理回路3が備えられている。

【0024】

ピックアップ2には、ディスクDSCの記録面に後述の主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} を照射すると共に、それらの照射に応じて生じる各反射光 P_{cr} 、 P_{sar} 、 P_{sbr} を集光する光学系4と、集光した各反射光 P_{cr} 、 P_{sar} 、 P_{sbr} を検出する光検出器5が設けられている。

【0025】

より具体的には、図2に示すように、光学系4は、半導体レーザLD、コリメ

ータレンズ6、透過型のグレーティング7、プリズムで形成されたビームスプリッタ8、対物レンズ9、凸レンズ10、シリンドリカルレンズ11を備えて構成されている。

【0026】

ここで、コリメータレンズ6は、半導体レーザLDから射出される所定波長 λ のレーザ光を平行光にしてグレーティング7に照射する。グレーティング7は、所定周期dのスリット状格子が形成されており、コリメータレンズ6からの平行光をスリット状格子によって回折し、ビームスプリッタ8の光入射面8a側へ射出する。

【0027】

尚、本実施形態では、上記のスリット状格子によって生成される0次光を主スポット光Pc、 ± 1 次光を1対の副スポット光Psa、Psbとして利用することで、3ビーム法によるトラッキングサーボを行うようになっているため、以下の説明では、0次光と ± 1 次光についてだけ説明することとする。

【0028】

ビームスプリッタ8は、半導体レーザLDとコリメータレンズ6の光軸及びグレーティング7の法線方向に対して所定角度 θ_0 で傾斜した光入射面8aと、ハーフミラーとして機能する接合面8bを備えた構造となっており、グレーティング7からの0次光と ± 1 次光を光入射面8aで入射して屈折させると共に、接合面8bを介して対物レンズ9側へ射出する。

【0029】

対物レンズ9は、ビームスプリッタ8より射出される0次光と ± 1 次光を収束し、0次光を主スポット光Pc、 ± 1 次光を1対の副スポット光Psa、PsbとしてディスクDSCの記録面に照射する。また、対物レンズ9は、主スポット光Pcと副スポット光Psa、Psbの照射に応じてディスクDSCから反射されてくる各反射光Pcr、Psar、Psbrを集光し、ビームスプリッタ8側へ射出する。そして、各反射光Pcr、Psar、Psbrをビームスプリッタ8が入射すると共に、接合面8bで反射することにより凸レンズ10側へ射出する。

【0030】

凸レンズ10はビームスプリッタ8からの各反射光 P_{cr} 、 P_{sar} 、 P_{sbr} を収束し、シリンドリカルレンズ11は、凸レンズ10で収束された各反射光 P_{cr} 、 P_{sar} 、 P_{sbr} に、フォーカス検出のために非点収差を発生させて光検出器5の受光面へ射出する。

【0031】

図3は、グレーティング7とビームスプリッタ8の幾何学構造をより詳細に示した斜視図、図4～図6は、主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} の生成原理を説明するための説明図である。

【0032】

図3において、前述したようにビームスプリッタ8の光入射面8aは、半導体レーザLDとコリメータレンズ6の光軸及びグレーティング7の法線方向に対して所定角度 θ_0 で傾斜している。

【0033】

更に、グレーティング7のスリット状格子の周期方向 Y_g は、0次光 P_0 が光入射面8aに入射する位置における法線方向Hと0次光 P_0 の光路Qとを含む仮想平面QHに対して、所定角度 θ_g をもって傾けられている。

【0034】

つまり、図4(a)に示すように、0次光 P_0 の光路Qの方向（グレーティング7の法線方向と同じ方向）をZ軸、仮想平面QHと光入射面8aとの成す交差方向を X_a 軸、仮想平面QHに対し直交する方向を Y_a 軸とすると、グレーティング7のスリット状格子の周期方向 Y_g は、 Y_a 軸に対して角度 θ_g だけ傾けられている。

【0035】

このため、図4(b)に示すように、0次光 P_0 は、 X_a 軸に対して角度 θ_0 、 Y_a 軸に対して角度 η_0 でもって光入射面8aに入射する。更に、+1次光 P_a は、レーザ光の波長 λ とスリット状格子の周期 d によって決まる回折角で回折されて光入射面8aに入射し、 X_a 軸に対する入射角度は θ_a 、 Y_a 軸に対する入射角度は η_a となる。更に又、-1次光 P_b は、レーザ光の波長 λ とスリット状格子の周期 d によって決まる回折角で回折されて光入射面8aに入射し、 X_a 軸に対

する入射角度は θb 、Y a 軸に対する入射角度は ηb となる。ここで、上記の各角度は、 $\theta o \neq \theta a$ 、 $\theta o \neq \theta b$ 、 $\theta a \neq \theta b$ 、 $\eta o \neq \eta a$ 、 $\eta o \neq \eta b$ 、 $\eta a \neq \eta b$ となる。

【0036】

このように 0 次光 Po と ± 1 次光 Pa 、 Pb は、光入射面 8 a に対しそれぞれ異なった入射角度で入射するので、光入射面 8 a においてそれぞれ異なった屈折角で屈折されてビームスプリッタ 8 中に入射する。そして、0 次光 Po と ± 1 次光 Pa 、 Pb は、ビームスプリッタ 8 中をそれぞれ異なった方向に伝搬し、図 6 (a) に示すように、それぞれ主スポット光 Pc と副スポット光 Psa 、 Psb としてディスク DSC の記録面上に照射される。

【0037】

ここで注目すべきことは、0 次光 Po と ± 1 次光 Pa 、 Pb は、上記の X a 軸及び Y a 軸に対しそれぞれ異なった入射角度で入射して異なった屈折角で屈折されるので、図 6 (a) に示すように、副スポット光 Psa 、 Psb は、主スポット光 Pc を中心として所定角度 θacb ($0^\circ < \theta acb < 180^\circ$) でディスク DSC の記録面上に照射される。

【0038】

この結果、主スポット光 Pc がグループ G の中心位置に来た場合、副スポット光 Psa はランド L の中心位置よりもグループ G 側に寄った位置に偏倚し、副スポット光 Psb はランド L の中心位置よりもグループ G から離れた位置に偏倚する。

【0039】

つまり、グループ G の幅を Wc 、ランド L の幅を W 、グループ G とグループ L との半径方向 θr におけるピッチ間隔を $T/2$ で表すと、副スポット光 Psa と主スポット光 Pc の間隔 Ta は次式 (1)、副スポット光 Psb と主スポット光 Pc の間隔 Tb は次式 (2) の関係となる。

【0040】

$$Wc/2 < Ta < T/2 \quad \dots (1)$$

$$T/2 < Tb < (W+T)/2 \quad \dots (2)$$

ただし、本発明における副スポット光と主スポット光との位置関係は、必ずしも上記式 (1) (2) の条件を満足する必要はなく、要は、主スポット光がグル

ープGの中心に位置するときに副スポット光がグループG又はランドLの中心位置からずれていればよい。

【0041】

尚、図5(a)に示すように、仮にグレーティング7のスリット状格子の周期方向Y_gをY_a軸の方向に一致させた場合、すなわちグレーティング7を回転させない場合($\theta_g = 0^\circ$ の場合)には、図5(b)に示すように、0次光P_oと+1次光P_a及び-1次光P_bのX_a軸に対する各入射角度は、 $\theta_o = \theta_a = \theta_b$ となり、Y_a軸に対する入射角度は、 $\eta_a = \eta_b$, $\eta_o \neq \eta_a$, $\eta_o \neq \eta_b$ となる。このため、仮にグレーティング7のスリット状格子の周期方向Y_gをY_a軸の方向に一致させると、図6(b)に示すように、主スポット光P_cを中心に回転し、副スポット光P_{sa}, P_{sb}が、ディスクDSCの記録面に一直線上に並んで照射されるので、図6(a)のようにはならない。

【0042】

このように、本実施形態は、グレーティング7とビームスプリッタ8を図4(a)(b)のように配置したことで、図6(a)及び上記式(1)(2)に示したように、主スポット光P_cを中心として副スポット光P_{sa}, P_{sb}を半径方向 θ_r においてそれぞれ偏倚した位置に照射させるようになっている点に特徴を有している。

【0043】

次に、光検出器5と信号処理回路3の構成を図1と図7及び図8を参照して説明する。光検出器5は、図7に示すように、副スポット光P_{sa}に対する反射光P_{sar}を受光する第1の光検出部5aと、主スポット光P_cに対する反射光P_{cr}を受光する第2の光検出部5bと、副スポット光P_{sb}に対する反射光P_{sbr}を受光する第3の光検出部5cを備えて構成されている。

【0044】

第1の光検出部5aは、2分割された同一形状の受光領域A₁, A₂を有し、反射光P_{sar}をこれらの受光領域A₁, A₂で分割受光するように配置されている。第2の受光領域5bは、4分割された同一形状の受光領域A₃~A₆を有し、反射光P_{cr}をこれらの受光領域A₃~A₆で分割受光するように配置されてい

る。第3の受光領域5bは、2分割された同一形状の受光領域A7、A8を有し、反射光P_{sbr}をこれらの受光領域A7、A8で分割受光するように配置されている。そして、これら各受光領域A1～A8で検出された検出信号S1～S8が信号処理回路12に供給されるようになっている。

【0045】

次に、信号処理回路3は、図1に示すように、トラッキングエラー信号生成回路13及びオントラック信号生成回路14を有する信号生成回路12と、オフセット加算回路15、疑似コントラスト信号生成回路16、2値化回路17a、17b、選択回路18、サーボ信号処理回路19、制御回路20を備えて構成されている。

【0046】

ここで、信号生成回路12は、図7に示すように、複数の加算器21～24と減算器25～28及び増幅器29を備えて構成されており、減算器28によって上記のトラッキングエラー信号生成回路13、加算器23、24と増幅器29によって上記のオントラック信号生成回路14が形成されている。

【0047】

減算器25は、第1の光検出部5aから出力される検出信号S1、S2の差分を演算することにより、反射光P_{sar}に対応するプッシュプル信号STEM (= S1 - S2) を生成する。

【0048】

加算器21、22及び減算器26は、第2の光検出部5bから出力される検出信号S3～S6の加算演算と差分演算を行うことにより、反射光P_{cr}に対応するプッシュプル信号SM (= S3 + S5 - S4 - S6) を生成する。

【0049】

減算器27は、第3の光検出部5cから出力される検出信号S7、S8の差分を演算することにより、反射光P_{sbr}に対応するプッシュプル信号STEP (= S7 - S8) を生成する。

【0050】

加算器23は、プッシュプル信号STEMとSTEPを加算演算することによ

り、加算信号 $STAD (= S1 - S2 + S7 - S8)$ を生成する。

【0051】

増幅器 29 は、増幅率が K/n に設定されており、加算信号 $STAD$ を増幅率 K/n で増幅することにより、振幅補正信号 $STC (= (S1 - S2 + S7 - S8) \times K/n)$ を生成する。尚、係数 K は、予め 0 次光の強度と 1 次光（又は -1 次光）の強度との比に設定され、係数 n は、副スポット光の個数に設定されている。本実施形態では、2 つの副スポット光 Psa, Psb を用いているので、 $n = 2$ となっている。

【0052】

加算器 24 は、振幅補正信号 STC とプッシュプル信号 SM を加算することにより、オントラック信号 SOT を生成する。すなわち、増幅器 29 と加算器 24 で構成されたオントラック信号生成回路 14 により、オントラック信号 $SOT (= (S3 + S5 - S4 - S6) + (S1 - S2 + S7 - S8) \times K/n)$ を生成する。

【0053】

減算器 28 であるトラッキングエラー信号生成回路 13 は、プッシュプル信号 SM と振幅補正信号 STC との差分を演算することにより、トラッキングエラー信号 $STE (= (S3 + S5 - S4 - S6) - (S1 - S2 + S7 - S8) \times K/n)$ を生成する。

【0054】

尚、図示していないが、第 2 の光検出部 5b から出力される検出信号 $S3 \sim S6$ を加算することにより、RF 信号 $SRF (= S3 + S4 + S5 + S6)$ を生成し、検出信号 $S3$ と $S5$ の加算信号 $(S3 + S5)$ と、検出信号 $S4$ と $S6$ の加算信号 $(S4 + S6)$ との差分演算を行うことにより、フォーカスエラー信号 $SFE (= S3 + S6 - S4 - S5)$ を生成し、これら RF 信号 SRF とフォーカスエラー信号 SFE をサーボ信号処理回路 19 に供給するようになっている。

【0055】

オフセット加算回路 15 は、トラッキングエラー信号 STE に所定の直流成分（振幅成分）を加算することにより、トラッキングエラー信号 STE に含まれて

いるオフセット成分を除去し、オフセット成分の無いトラッキングエラー信号 S T E O をサーボ信号処理回路 1 9 に供給する。

【 0 0 5 6 】

疑似コントラスト信号生成回路 1 6 は、ピックアップ 2 をディスク D S C の内周側から外周側へマルチトラックジャンプさせる際には、トラッキングエラー信号 S T E を位相 90° 遅延させて極性反転させることにより疑似コントラスト信号 S F M を生成する。また、ピックアップ 2 をディスク D S C の外周側から内周側へマルチトラックジャンプさせる際には、トラッキングエラー信号 S T E を位相 90° 遅延させることにより疑似コントラスト信号 S F M を生成する。そして、この疑似コントラスト信号 S F M を 2 値化回路 1 7 a に供給する。

【 0 0 5 7 】

2 値化回路 1 7 a と 1 7 b は、共にゼロクロスディテクタで形成されている。2 値化回路 1 7 a は、疑似コントラスト信号 S F M の振幅がプラス側に振れるときは論理 “H”、疑似コントラスト信号 S F M の振幅がマイナス側に振れるときは論理 “L” となる 2 値の疑似コントラスト信号 D F M を生成して選択回路 1 8 へ供給する。2 値化回路 1 7 b は、オントラック信号 S O T の振幅がプラス側に振れるときは論理 “H”、オントラック信号 S O T の振幅がマイナス側に振れるときは論理 “L” となる 2 値のオントラック信号 D O T を生成して選択回路 1 8 へ供給する。

【 0 0 5 8 】

選択回路 1 8 は、アナログスイッチ等の切換え素子で形成されており、制御回路 2 0 からの制御信号 S C N T に従って、疑似コントラスト信号 D F M とオントラック信号 D O T の一方を選択的にサーボ信号処理回路 1 9 へ転送する。

【 0 0 5 9 】

サーボ信号処理回路 1 9 は、疑似コントラスト信号 D F M 又はオントラック信号 D O T と、R F 信号 S R F、フォーカスエラー信号 S F E、トラッキングエラー信号 S T E O に基づいて、スピンドルモータ 1 の回転速度を制御するための回転サーボ信号 S m s と、光ピックアップ 2 に対してフォーカスサーボ、トラッキングサーボ、スキューサーボ等を行うための各サーボ信号 S f s, S t s, S s s 等を生

成する。

【0060】

図8は、サーボ信号処理回路19内に設けられ、マルチトラックジャンプ（詳細は後述する）の際に主スポット光Pcを迅速且つ正確に所望のグループGへ移動させるためのブレーキ制御回路の構成を示すブロック図である。

【0061】

図8において、トラッキングエラー信号STE0を波形整形回路19aが波形整形することによって2値化された矩形信号SPを生成し、この矩形信号SPをエッジ検出回路19bがエッジ検出することにより、矩形信号SPの立ち上がりエッジと立ち下がりエッジに同期したパルス信号SEGを生成する。

【0062】

D型フリップフロップ19cのD入力端子（データ入力端子）には、オントラック信号DOTが供給され、CK入力端子（クロック入力端子）には、パルス信号SEGが供給される。これにより、D型フリップフロップ19cは、オントラック信号DOTとパルス信号SEGに同期した矩形信号SBを生成し、アナログスイッチ19dの制御接点x2に出力する。

【0063】

アナログスイッチ19dの入力接点x1には、上記のトラッキングエラー信号STE0が供給され、アナログスイッチ19dの出力接点x3と光ピックアップ2に内蔵されている対物レンズ9を駆動するための駆動コイル2bとの間には、ブレーキ制御電流IBを生成するための駆動回路2aが接続されている。

【0064】

そして、光ピックアップ2をディスクDSの半径方向 θr にマルチトラックジャンプさせる際には、矩形信号SBに同期してアナログスイッチ19dをオン／オフ動作させることにより、ブレーキ制御を行いつつマルチトラックジャンプを実施するためのトラッキングサーボ信号Stsを生成し、駆動回路2aがこのトラッキングサーボ信号Stsの振幅変化に比例したブレーキ制御電流IBを駆動コイル2bに供給する。

【0065】

制御回路 20 は、予め記憶されたシステムプログラムをマイクロプロセッサ（MPU）で実行することにより、信号処理回路 3 全体の動作を制御する。

【0066】

次に、かかる構成を有する本実施形態の記録装置と再生装置のランダムアクセス時における動作例を図 9 及び図 10 のフローチャートを参照して説明する。

【0067】

図 9 において、ランダムアクセスが開始されると、まず、制御回路 20 が現在アドレスから目標アドレスまでのトラック数を演算する（ステップ S2）。次に、求めたトラック数に基づいて、目標アドレスまでの距離が近いかな否かを判断する（ステップ S4）。例えば、所定の閾値を 1000 トラックと決めておき、求めたトラック数がその閾値より小さいときには近い「YES」とし判断してステップ S22 へ移行し、求めたトラック数がその閾値より大きいときには遠い「NO」とし判断してステップ S6 へ移行する。

【0068】

ステップ S6 では、ピックアップ 2 をディスク DSC の半径方向 θr へ移動させるためのスライダをサーボ制御するためのスライダサーボをオフ状態にし、更に、ステップ S8 では、光学系 4 の対物レンズ 9 をサーボ制御するためのトラッキングサーボをオープン状態（オフ状態）にする。

【0069】

このように、スライダサーボとトラッキングサーボをオフ状態にした後、ディスク DSC の半径方向 θr におけるピックアップ 2 の位置に応じた回転速度になるように、スピンドルモータ 1 の FG サーボを目標位置に合わせる（ステップ S10）。例えば、ピックアップ 2 をディスク DSC の内周側から外周側へ移動させる場合には、スピンドルモータ 1 の回転数を減速させ、逆に、ピックアップ 2 をディスク DSC の外周側から内周側へ移動させる場合には、スピンドルモータ 1 の回転数を増加させる。

【0070】

次に、ステップ S12 において、スライダサーボをオフ状態にしたままで、スライダの移動を開始させる。すなわち、ディスク DSC に形成されているグ

ループGとランドLからの反射光に基づいて生成されるオントラック信号DOTを計数しながら、スライダーを目標アドレスの近傍まで一気に移動させる。

【0071】

そして、ステップS14において、スライダーが目標アドレスに対応する位置に到達し、スピンドルモータ1がその位置に応じた回転数に収束するまで待機する。そして、スライダーが目標アドレスに対応する位置に到達し、スピンドルモータ1がその位置に応じた回転数に収束すると、ステップS16においてトラッキングサーボをクローズ状態（オン状態）にし、更にステップS18においてスライダサーボをクローズ状態（オン状態）にする。更に、ステップS20において、ディスクDSCから読み取ったRF信号SRFに基づいてPLLをロックさせ、クロックを生成し、ステップS22へ移行する。

【0072】

ステップS22では、目標アドレスまでの残りのトラック数Nを演算する。次に、ステップS24において、残りのトラック数Nが $1 \leq N < 5$ の範囲内の条件を満足するか判断し、条件を満足する場合（「YES」の場合）には、ピックアップ2が目標アドレスに極めて近い位置に到達していると判断してステップS26に移行する。

【0073】

ステップS26では、ピックアップ2を1トラック分移動させる。そして、再びステップS22とS24及びS26の処理を繰り返すことで、ピックアップ2を目標アドレスのトラックまで移動させる。

【0074】

一方、ステップS22で求められた目標アドレスまでの残りのトラック数Nが $5 \leq N$ であった場合には、ステップS30に移行し、図10に示すマルチトラックジャンプが行われる。まず、図10中のステップS32において、ジャンプ数（残りのトラック数）Nに応じて、サーボ条件を設定する。次に、ステップS34において、選択回路18を切換えさせ、オントラック信号DOTに代えて疑似コントラスト信号DFMをサーボ信号処理回路19へ供給する。次に、ステップS36において、マルチトラックジャンプを開始する。

【0075】

このようにマルチトラックジャンプが開始されると、ピックアップ2のジャンプ中に、疑似コントラスト信号DFMのゼロクロス位置における周波数を一定にするための速度制御とトラックカウントが行われる。そして、残りのトラック数Nをカウントし終わると、サーボ信号処理回路19から制御回路20へ、マルチトラックジャンプが終了した旨の割り込み信号が出力される。ステップS38では、この割り込み信号が制御回路20に供給されるまでマルチトラックジャンプを行い、割り込み信号が制御回路20に供給されるとステップS40に移行して、選択回路18を切換えさせ、疑似コントラスト信号DFMに代えてオントラック信号DOTをサーボ信号処理回路19へ供給する。尚、ステップS40では、後述する半波ブレーキ制御を行うことにより、ピックアップ2が目標アドレスのトラックを超えて移動してしまわないように制御する。

【0076】

そして、ピックアップ2が目標アドレスのトラックに位置すると、ランダムアクセスを終了する。

【0077】

尚、ステップS34で疑似コントラスト信号に換えてジャンプを開始し、ジャンプ終了間際（ステップS40）になって、オントラック信号に切換えているが、この理由は、サーチ終了間際では、スポット光がトラックを横切る速さが遅くなり、このとき、偏心成分などにより半径方向にその速さを上回る逆向きの速さが加わると、トラッキングエラー信号が反転してしまうため、その信号を基に疑似コントラスト信号が正しく生成されなくなるからである。

【0078】

図11は、上記の図9と図10のフローチャートに基づいてピックアップ2がディスクDSCの内周側から外周側へ移動した際に生じる信号の波形を示している。すなわち、ピックアップ2の移動に伴って主スポット光Pcと副スポット光Psa、PsbがディスクDSCの内周側から外周側へ向けて（図11中G0からG2の側へ向けて）移動したときに生じる反射光P_{sar}に基づいて生成されるプッシュプル信号STEM、反射光P_{cr}に基づいて生成されるプッシュプル信号SM

、反射光 P_{sbr} に基づいて生成されるプッシュプル信号 $STEP$ の他、トラッキングエラー信号 $STEO$ 、オントラック信号 SOT 、疑似コントラスト信号 SFM の波形を示している。更に、2 値のオントラック信号 DOT と 2 値の疑似コントラスト信号 DFM 、図 8 に示した矩形信号 SP とパルス信号 SEG 、矩形信号 SB 、トラッキングサーボ信号 S_{ts} 及びブレーキ制御電流 I_B の波形を示している。

【0079】

この図 11 において、主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} は上記したように偏倚してディスク DSC に照射されるので、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ はグループ G とランド L の位相には同期せず、グループ G とランド L の位相より偏倚した波形となる。このため、たとえディスク DSC の未記録領域上をジャンプするような場合でも、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ から生成されるコントラスト信号 SOT は、グループ G とランド L の形状に応じた振幅変化を示すようになる。

【0080】

つまり、仮にディスク DSC の未記録領域上をジャンプするような場合に、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ がグループ G とランド L の位相に同期した波形であったとすると、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ からコントラスト信号 SOT を生成することになると、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ が互いに相殺し合うため、コントラスト信号 SOT の振幅はほぼ 0 になってしまい、図示するような波形とはならない。

【0081】

ところが、本実施形態では、主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} は偏倚してディスク DSC に照射されるので、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ からコントラスト信号 SOT を生成しても、プッシュプル信号 $STEM$ 、 SM 、 $STEP$ が互いに相殺し合うことがなく、グループ G とランド L の形状を的確に示すコントラスト信号 SOT が得られる。

【0082】

この結果、このコントラスト信号 SOT に基づいてピックアップ 2 の半径方向

θr への移動量を計測することが可能となり、ピックアップ2を目標アドレスのトラックへ迅速且つ正確に移動させることが可能となっている。

【0083】

更に、図10中のステップS40において述べたブレーキ制御のためのトラッキングサーボ信号 S_{ts} 及びブレーキ制御電流 I_B は、矩形信号 S_B が論理“H”になるのに同期して、トラッキングエラー信号 S_{TEO} から切り出される。このため、トラッキングサーボ信号 S_{ts} 及びブレーキ制御電流 I_B は、トラッキングエラー信号 S_{TEO} がプラス振幅になる半波期間に同期した半波波形となり、この半波波形によって、ピックアップ2の移動に制動を掛けることが可能となり、ピックアップ2が過度な速度で移動するのを抑制することができる。したがって、図10中のステップS40においてピックアップ2を目標アドレスのトラック位置に迅速に収束させることが可能となる。

【0084】

図12は、ピックアップ2がディスクDSCの外周側から内周側に向けて（図12中のG0からG-2の側へ向けて）移動した際に生じる信号の波形を示している。すなわち、ピックアップ2の移動に伴って主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} がディスクDSCの外周側から内周側へ移動したときに生じる信号の波形を図11に対応付けて示している。

【0085】

この場合にも、主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} は上記したように偏倚してディスクDSCに照射されるので、プッシュプル信号 S_{TEM} 、 S_M 、 S_{STEP} はグループGとランドLの位相には同期せず、グループGとランドLの位相より偏倚した波形となる。このため、グループGとランドLの形状に応じた振幅変化を示すコントラスト信号 S_{OT} が得られる。

【0086】

この結果、このコントラスト信号 S_{OT} に基づいてピックアップ2の半径方向 θr への移動量を計測することが可能となり、ピックアップ2を目標アドレスのトラックへ迅速且つ正確に移動させることが可能となっている。

【0087】

更に、図 1 0 中のステップ S 4 0 において述べたブレーキ制御のためのトラッキングサーボ信号 S ts 及びブレーキ制御電流 I B は、矩形信号 S B が論理 “H” になるのに同期して、トラッキングエラー信号 S T E O から切り出される。このため、トラッキングサーボ信号 S ts 及びブレーキ制御電流 I B は、トラッキングエラー信号 S T E O がマイナス振幅になる半波期間に同期した半波波形となり、この半波波形によって、ピックアップ 2 の移動に制動を掛けることが可能となり、ピックアップ 2 が過度な速度で移動するのを抑制することができる。したがって、図 1 0 中のステップ S 4 0 においてピックアップ 2 を目標アドレスのトラック位置に迅速に収束させることが可能となる。

【 0 0 8 8 】

尚、上記説明では、図 1 0 中のステップ S 4 0 において半波ブレーキ制御を行う場合を説明したが、マルチトラックジャンプの開始時点から半波ブレーキ制御を行うようにしてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、図 1 1、図 1 2 に示した例では、トラッキングエラー信号 S T E O には、前述したプッシュプル信号 S T E M, S M, S T E P の偏倚に応じたオフセット O F S が含まれているが、オフセット加算回路 1 5 でこのオフセット分だけトラッキングエラー信号 S T E O に加算することにより、トラッキングエラー信号 S T E O のオフセットをキャンセルすることができる。

【 0 0 9 0 】

また、図 1 0 のフローチャートにおいて、所定のジャンプトラック数分のトラックカウントを行った後（ステップ S 3 8）、ステップ S 4 0 において、疑似コントラスト信号 D F M からオントラック信号 D O T に切り換える場合を説明したが、上記所定のジャンプトラック数から所定トラック数減算したトラック数分をカウントしたときに、疑似コントラスト信号 D F M からオントラック信号 D O T に切り換えてもよい。

【 0 0 9 1 】

また、ディスク D S C の記録面に反りや歪みが生じていた場合や、ディスク D S C が偏心して回転した場合には、グループ G とランド L に対する主スポット光

Pcと副スポット光Psa, Psbが正規の位置よりずれることになるが、このような場合でも、精度の良いプッシュプル信号SM, STEM, STEPを得ることができる。例えば、図13(b)に示すように、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていない場合やディスクDSCが偏心して回転しない場合には、主スポット光Pcと副スポット光Psa, Psbは予め決められている正規の位置関係を保ちつつディスクDSCのグループGとランドLに照射させることになる。これに対して、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていた場合やディスクDSCが偏心して回転した場合には、図13(a)や図13(c)に示すように、副スポット光PsaとPsbは主スポット光Pcに対し正規の位置からずれてしまう。

【0092】

ところが、図13(a)と図13(c)の下欄に示すように、副スポット光PsaとPsbの照射に応じて生じる反射光に基づいて生成されるプッシュプル信号STEMとSTEPは、上記記録面の反りや歪み又は偏心に応じて、逆方向に位相がずれるため、図7に示したオントラック信号生成回路14において、これらのプッシュプル信号STEMとSTEPの加算平均演算が行われることで、上記記録面の反りや歪み又は偏心に応じてプッシュプル信号STEMとSTEPに生じることとなった誤差成分が相殺され、その誤差成分の影響の無いオントラック信号SOT(DOT)が生成されることになる。この結果、オントラック信号SOT(DOT)に基づいて、ピックアップ2の位置を正確に制御することができる。つまり、ディスクDSCの記録面に反りや歪みが生じていた場合やディスクDSCが偏心して回転するような状況に対して強い(ロバスト)情報記録装置と情報再生装置を実現することができる。

【0093】

尚、本実施形態では、上記のオントラック信号生成回路14を図14に示す回路構成に置き換えてもよい。即ち、図14のオントラック信号生成回路は、差動増幅器29'とそれに付随して接続された抵抗R1~R6とコンデンサC1~C4によって、上記のオントラック信号生成回路14と等価な構成となっている。更に、差動増幅器29'の出力に抵抗R7とコンデンサC5が直列接続され、コ

ンデンサC 5と所定の電源電圧V R E F 1の間にはダイオードD 1, D 2が逆バイアスで接続されている。更に、コンデンサC 5は分圧抵抗R 8, R 9に接続され、コンデンサC 5と分圧抵抗R 8, R 9との共通接点にオントラック信号S O Tが出力されるようになっている。

【0094】

かかる回路構成のオントラック信号生成回路によると、プッシュプル信号S Mは、抵抗R 1とコンデンサC 1で構成されるハイパスフィルタを通過して差動増幅器29'に入力され、加算信号S T A Dは、抵抗R 2とコンデンサC 2で構成されるハイパスフィルタを通過して作動増幅器29'に入力される。このため、図15(a)に示すように、ディスクD S Cの記録面に反りや歪みが生じていた場合に、それらの影響を受けてプッシュプル信号S Mと加算信号S T A Dに低周波数の雑音成分(オフセット成分)が重畳したとしても、図15(b)に示すように、上記のハイパスフィルタによってオフセット成分を除去することが可能となる。そして、オフセット成分の無いプッシュプル信号S Mと加算信号S T A Dが差動増幅器29'の非反転入力端子に供給されることで加算され、オントラック信号S O Tが生成される。

【0095】

更に、ダイオードD 1, D 2は、ダイオードクランプ回路を構成している。このため、上記図9のステップS 6～S 14の間にトラッキングサーボをオフ状態にした後、ステップS 16において再びトラッキングサーボをオン状態に切替えた場合に、図15(c)に示すように、その遷移状態の下で差動増幅器29'から出力されるオントラック信号S O Tに振幅変動等が生じても、図15(d)に示すように、オントラック信号S O Tの振幅を常に一定のクランプレベルの範囲内に抑えることができる。この結果、トラッキングサーボの精度を高めることが出来る。

【0096】

また、以上の実施形態では、図6(a)に示したように、副スポット光P s aとP s bを半径方向 θ rにおいて主スポット光P cを中心とする両側に照射する場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図16に示すよ

うに、副スポット光 P_{sa} と P_{sb} を主スポット光 P_c に対して半径方向 θ_r の一方側にだけ照射するようにしてもよい。尚、図 1 6 のような位置関係で主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} を照射させるには、光学系 4 と光検出器 5 の光学的な位置関係をそのままにして、光学系 4 と光検出器 5 全体をディスク D S C に対して所定方向に傾けるだけで実現することができる。

【0 0 9 7】

また、図 6 (a) の状態からグレーティング 7 を回転させ、図 6 (b) の状態にしてもよい。但し、主スポット光 P_c がグループ G の中心位置に来たときに、副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} はランド L の中心より偏倚した位置に照射するように調整する。

【0 0 9 8】

そして、図 1 6 に示すような位置関係で主スポット光 P_c と副スポット光 P_{sa} 、 P_{sb} が照射され、ディスク D S C から反射されてくる各反射光 P_{cr} 、 P_{sar} 、 P_{sbr} に基づいてオントラック信号 S O T (D O T) を生成すると、図 1 1 と図 1 2 に示したように、グループ G とランド L の形状を的確に示すオントラック信号 S O T (D O T) を生成することができる。

【0 0 9 9】

また、副スポット光は 1 つであっても良いし 2 個以上であっても良い、つまり、条件として、主スポット光 P_c がグループ G の中心位置に来たときに副スポット光がランド L の中心位置より偏倚した位置に照射するようにすれば、主スポット光 P_c に対して少なくとも 1 個の副スポット光を照射すればよい。

【0 1 0 0】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、情報記録用トラックとガイド用トラックに照射すべき少なくとも 2 つのスポット光のうち、1 つのスポット光が情報記録用トラックに照射されているときに、他のスポット光は情報記録用トラックとガイド用トラックの中心位置より偏倚した部分に照射するようにしたので、反射光に基づいて情報記録用トラックとガイド用トラックの形状を示すコントラスト信号を生成することができる。

【 0 1 0 1 】

この結果、ランダムアクセス等を行う際に、このコントラスト信号に基づいてピックアップの位置を正確に調べる等の応用が可能となり、情報記録媒体に対し迅速にアクセスすることが可能な情報記録装置と情報再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態に係る信号処理回路とピックアップの構成を示すブロック図である。

【図 2】

ピックアップに備えられた光学系の構成を示す図である。

【図 3】

光学系に備えられたグレーティングとビームスプリッタの構成を模式的に示す斜視図である。

【図 4】

光学系によって生成されるスポット光に生成原理を説明するための説明図である。

【図 5】

更に光学系によって生成されるスポット光に生成原理を説明するための説明図である。

【図 6】

更に光学系によって生成されるスポット光の位置関係を示す説明図である。

【図 7】

光検出器と信号生成回路の構成を示すブロック図である。

【図 8】

ブレーキ制御回路の構成を示すブロック図である。

【図 9】

本実施形態の動作例を示すフローチャートである。

【図 1 0】

本実施形態の動作例を更に示すフローチャートである。

【図 1 1】

スポット光がディスクの内周側から外周側へ移動したときに生じる信号の波形を示す波形図である。

【図 1 2】

スポット光がディスクの外周側から内周側へ移動したときに生じる信号の波形を示す波形図である。

【図 1 3】

本実施形態によって得られる効果を説明するための説明図である。

【図 1 4】

オントラック信号生成回路の変形例を示す回路図である。

【図 1 5】

図 1 4 に示すオントラック信号生成回路によって得られる効果を説明するための説明図である。

【図 1 6】

スポット光の他の照射位置を示す説明図である。

【図 1 7】

従来のスポット光の照射位置を示す説明図である。

【図 1 8】

従来のトラックジャンプの問題点を説明するための説明図である。

【図 1 9】

従来のトラックジャンプ制御に用いられていた回路の構成を示すブロック図である。

【図 2 0】

従来のコントラスト信号の問題点を説明するための説明図である。

【符号の説明】

2 … ピックアップ

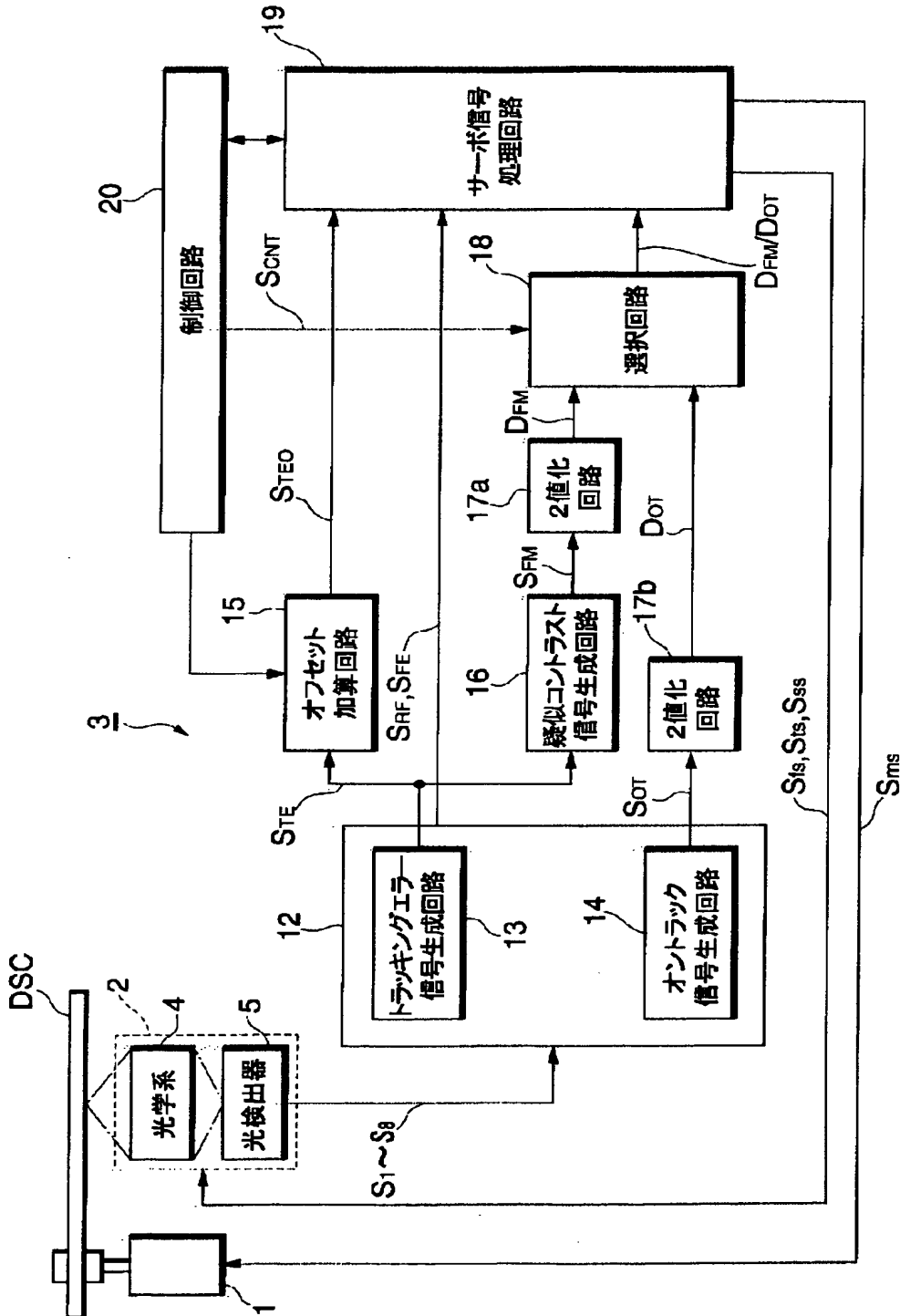
3 … 信号処理回路

4 … 光学系

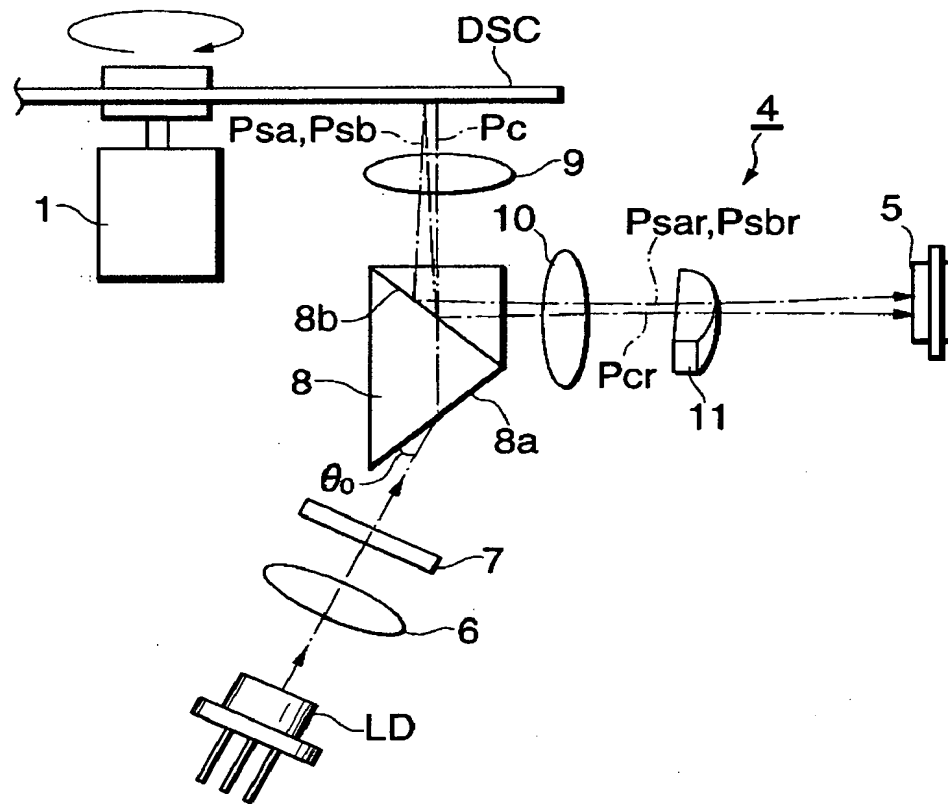
5 … 光検出器
7 … グレーティング
8 … ビームスプリッタ
8 a … 光入射面
1 2 … 信号生成回路
1 3 … トラッキングエラー信号生成回路
1 4 … オントラック信号生成回路
1 5 … オフセット加算回路
1 6 … 疑似コントラスト信号生成回路
1 8 … 選択回路
1 9 … サーボ信号処理回路
2 0 … 制御回路
D S C … ディスク
P c … 主スポット光
P s a, P s b … 副スポット光
P c r, P s a r, P s r b … 反射光

【書類名】 図面

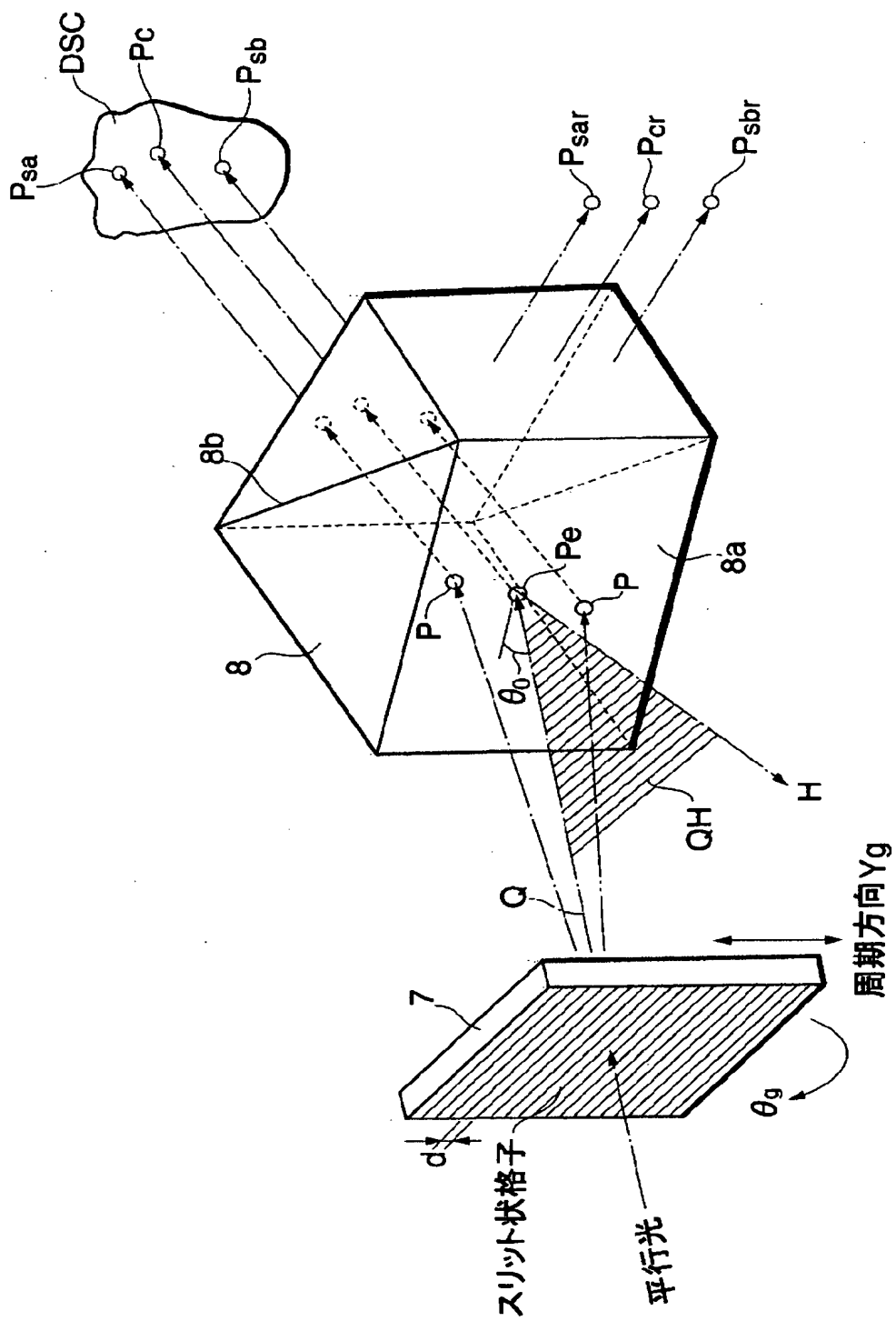
【図 1】



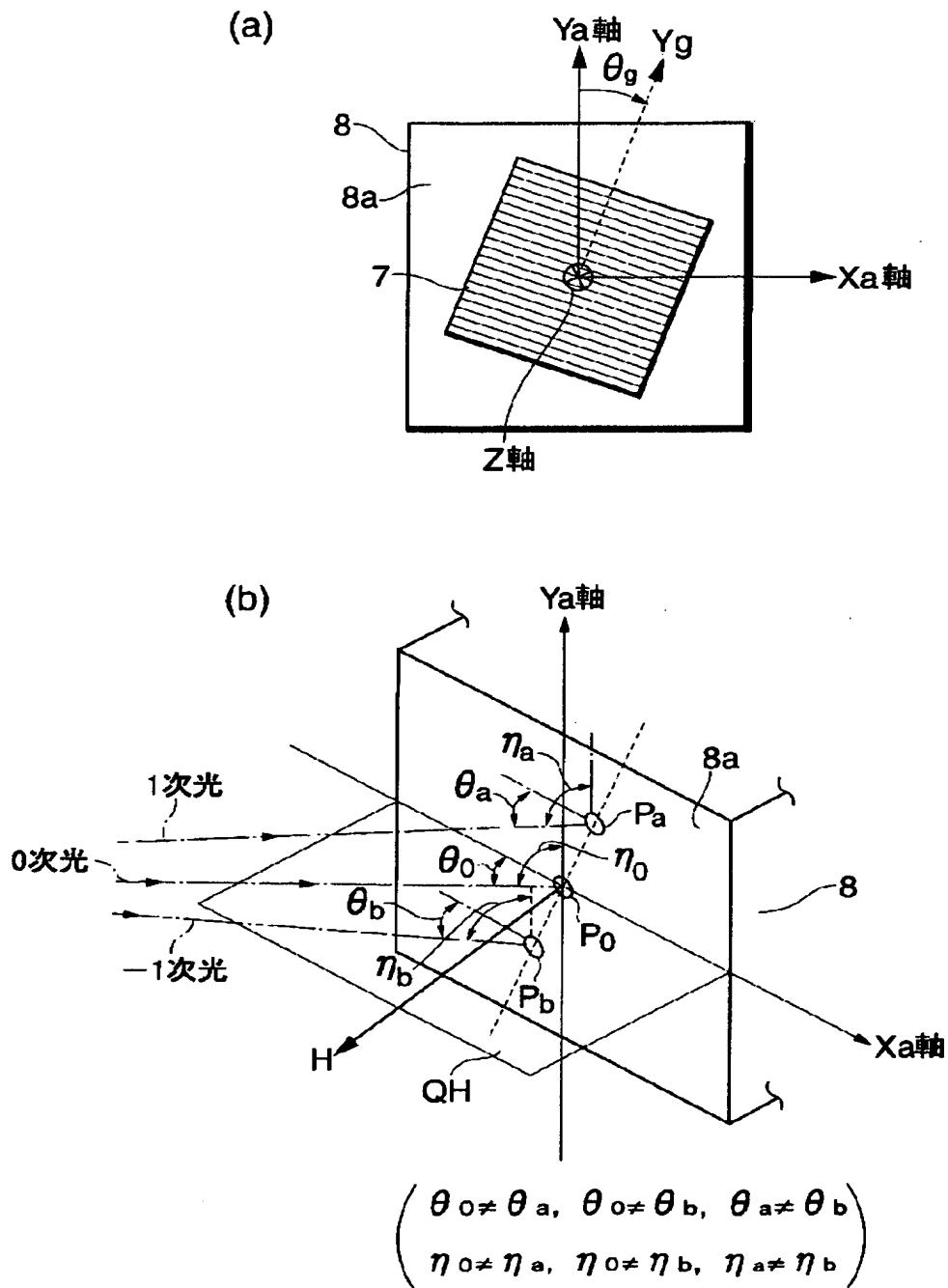
【図 2】



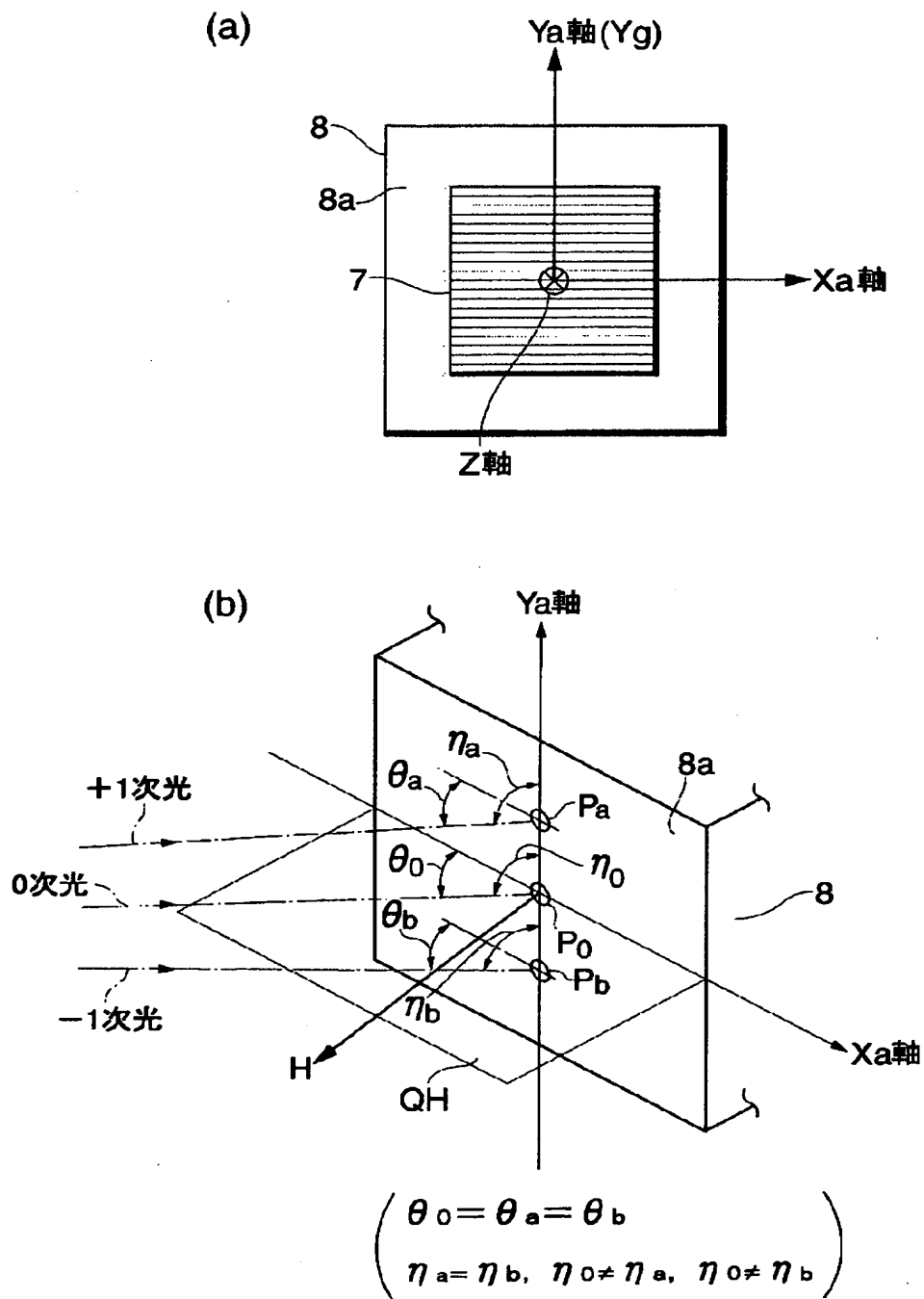
【図 3】



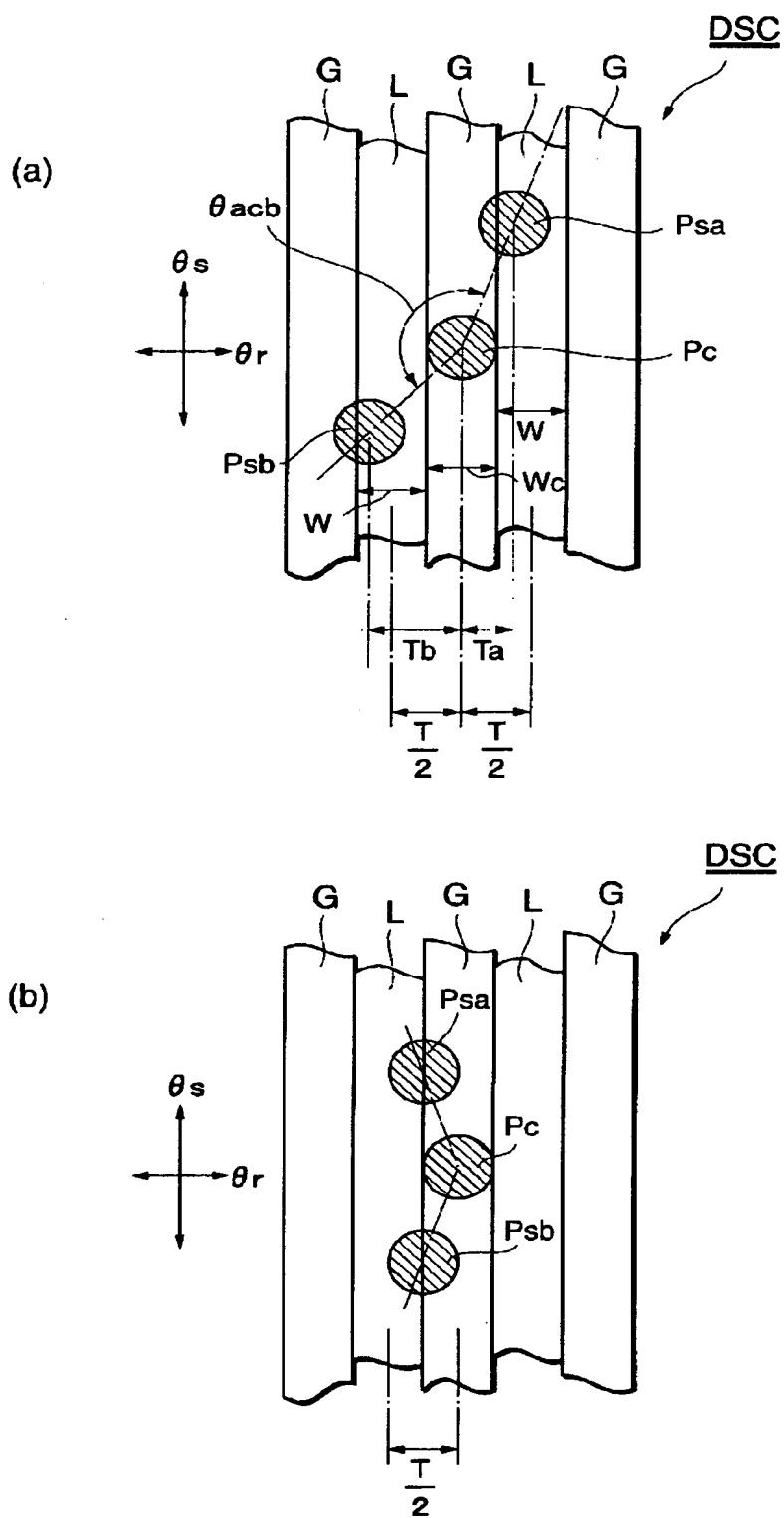
【図 4】



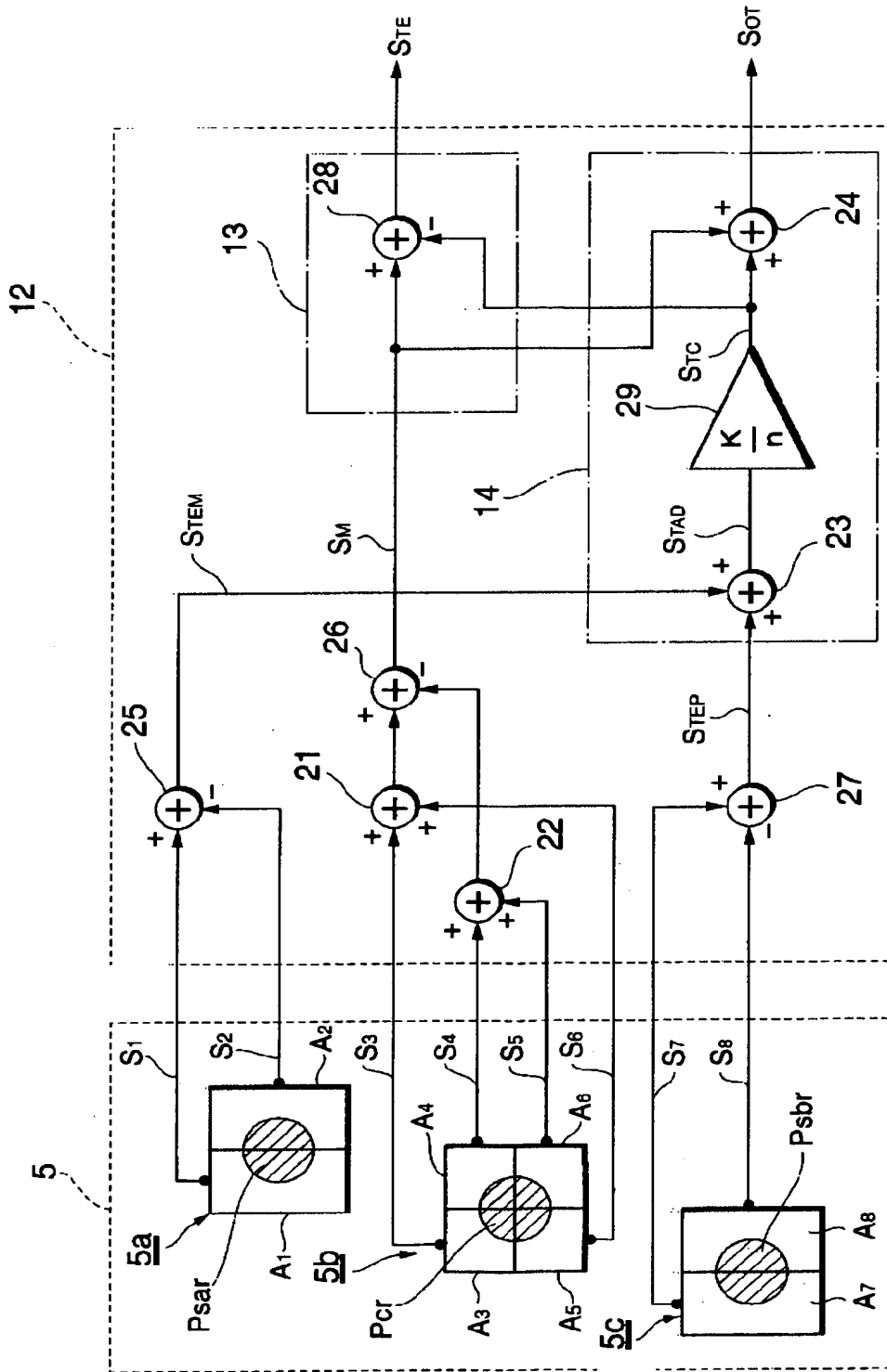
【図 5】



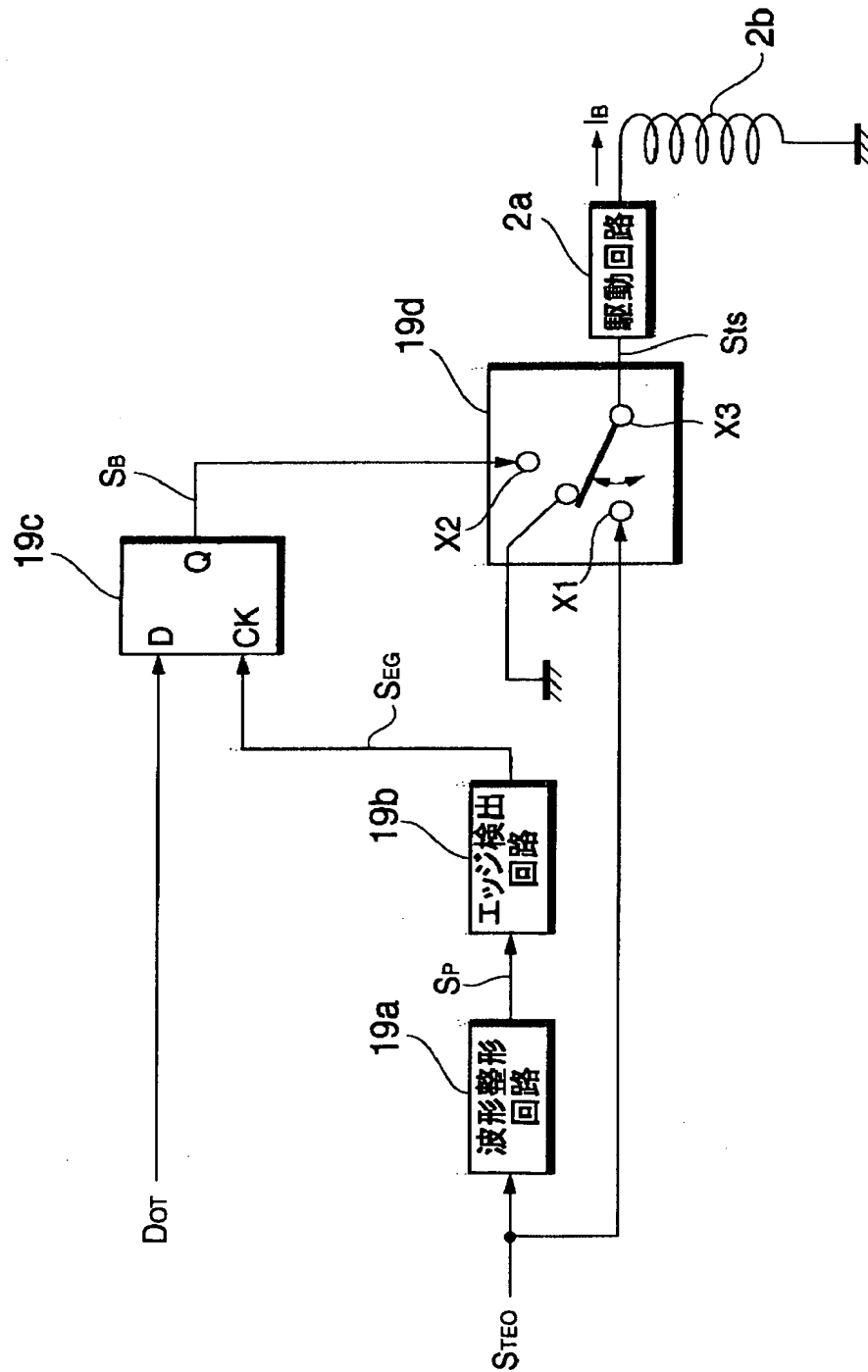
【図 6】



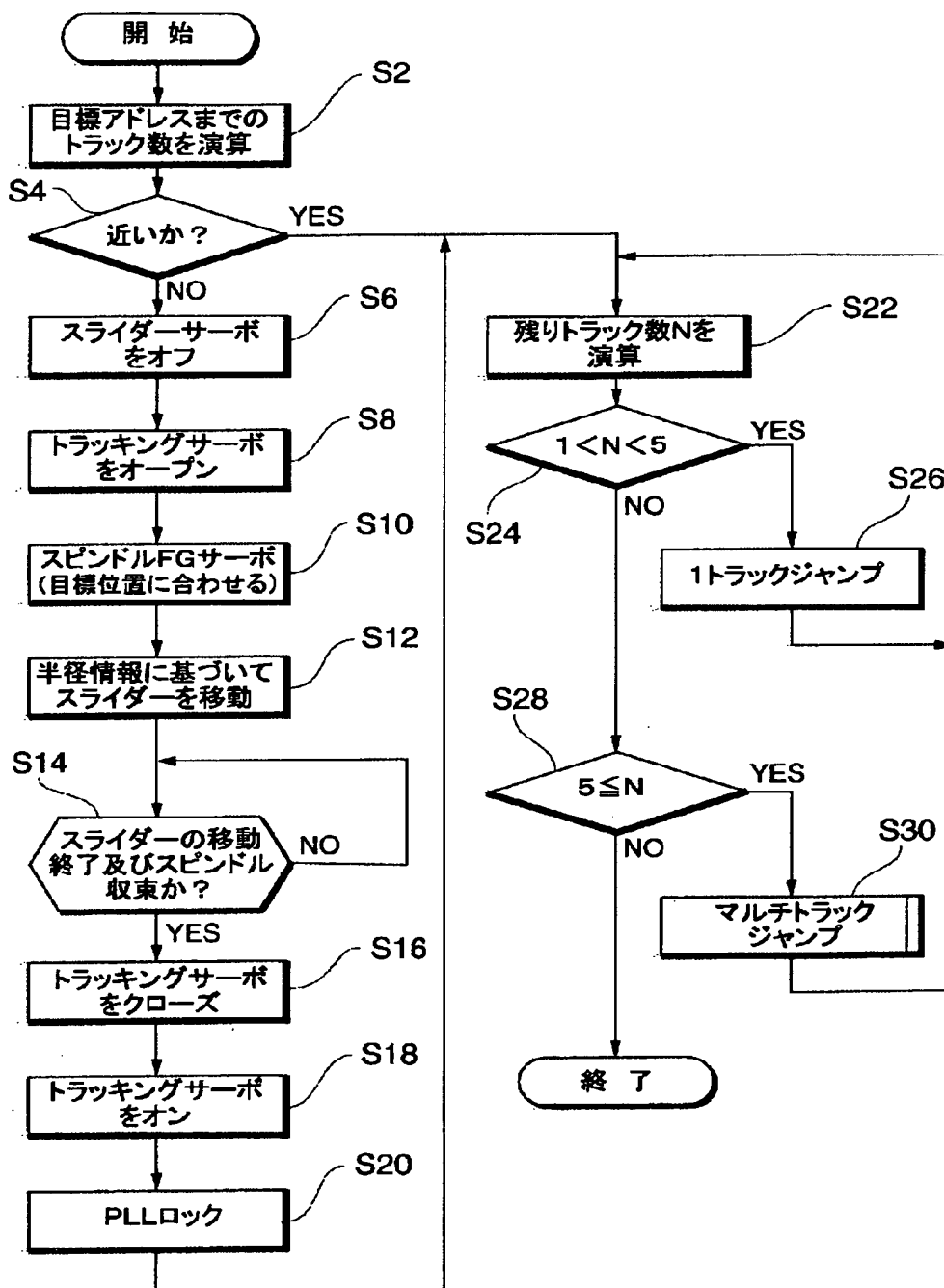
【図 7】



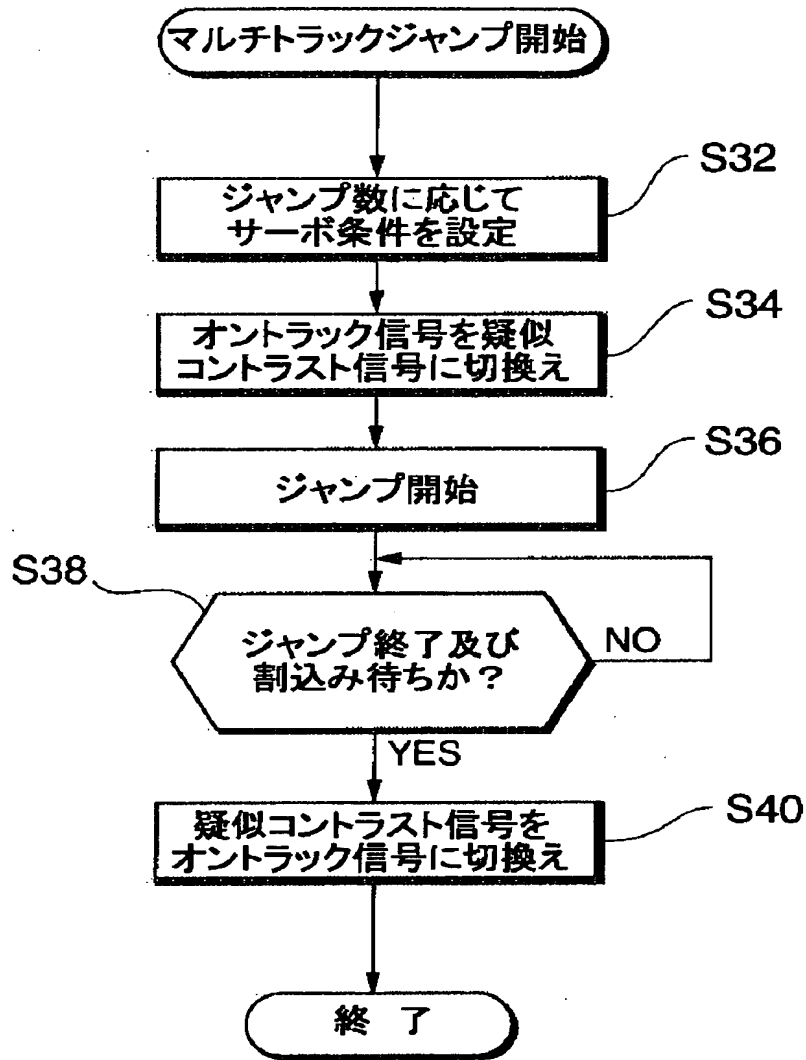
【図 8】



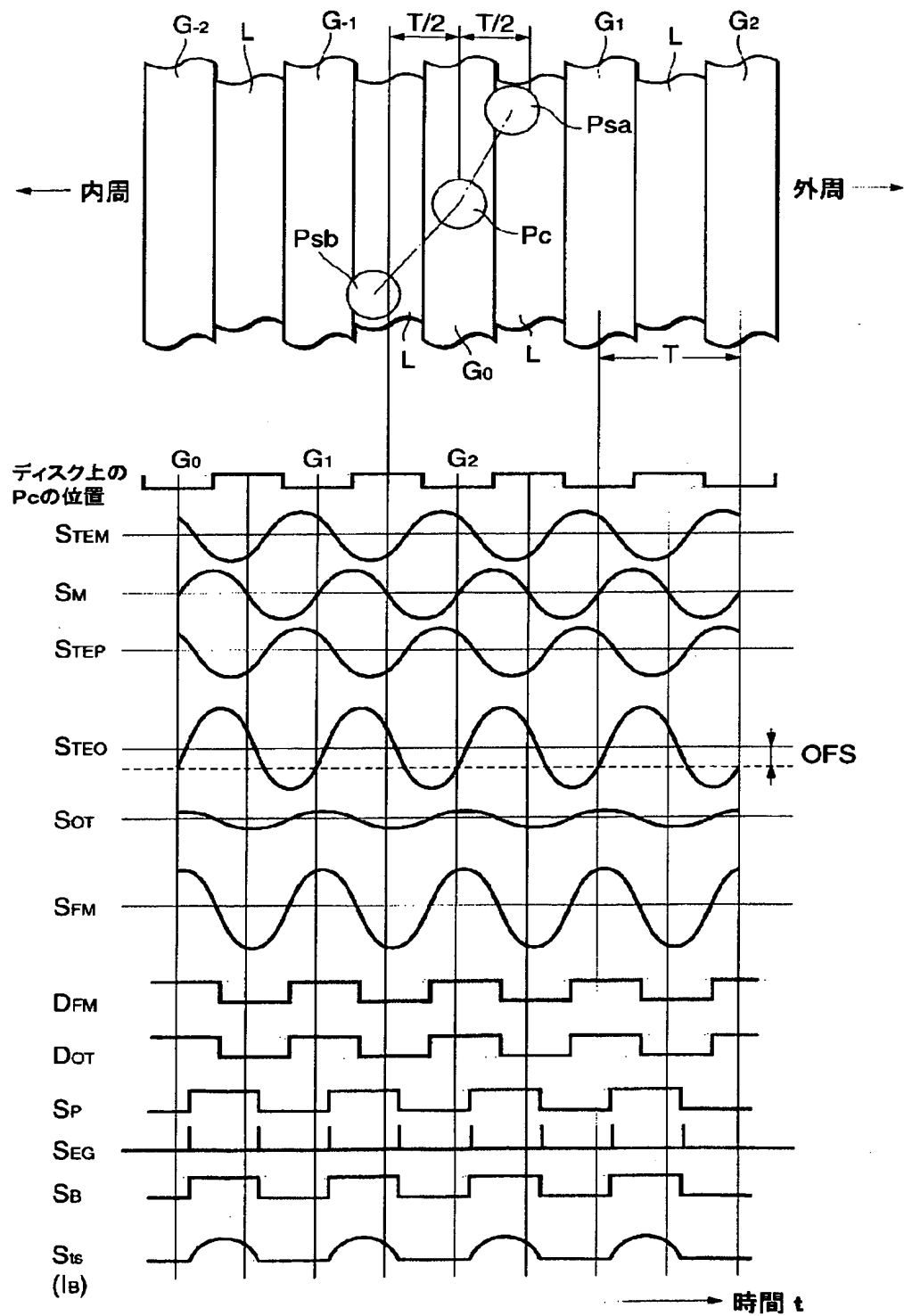
【図 9】



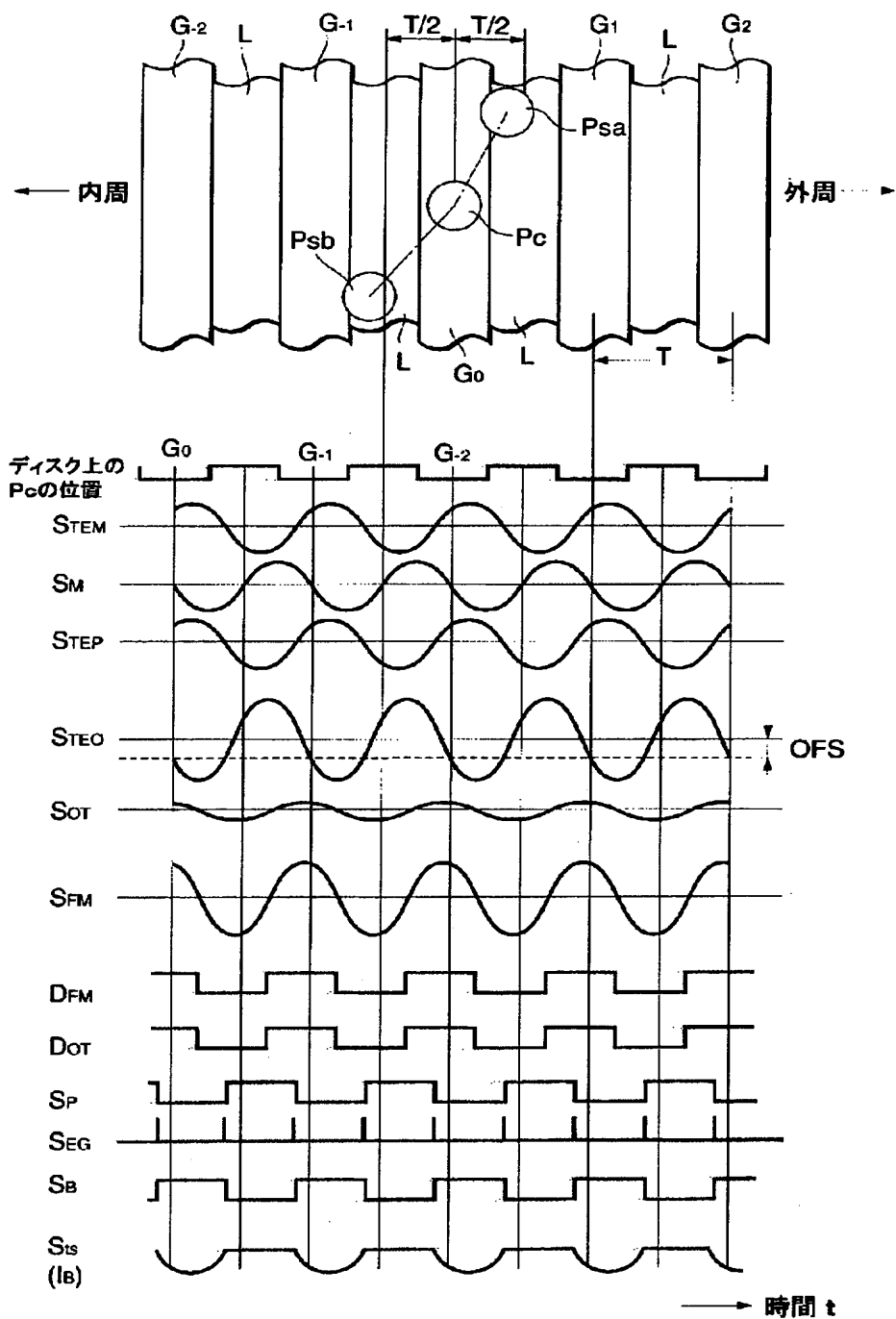
【図 1 0】



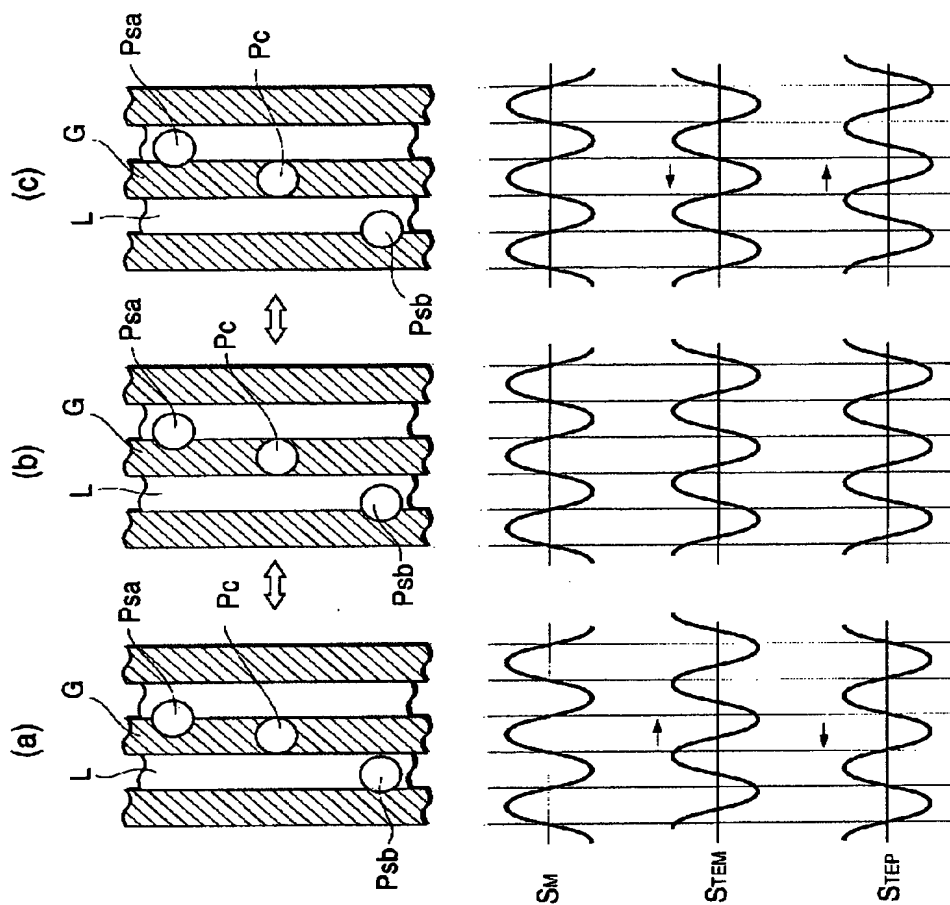
【図 1 1】



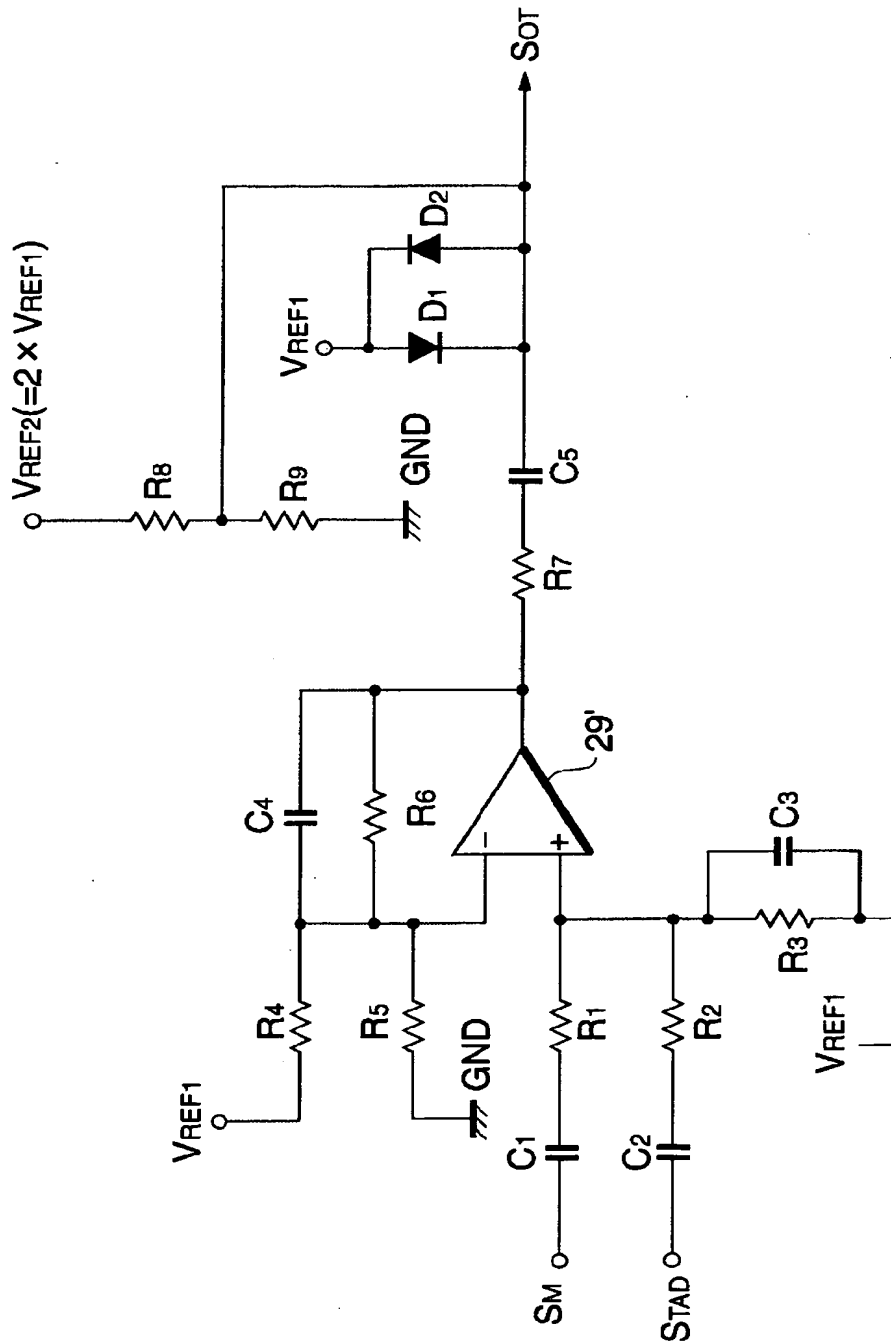
【図 1 2】



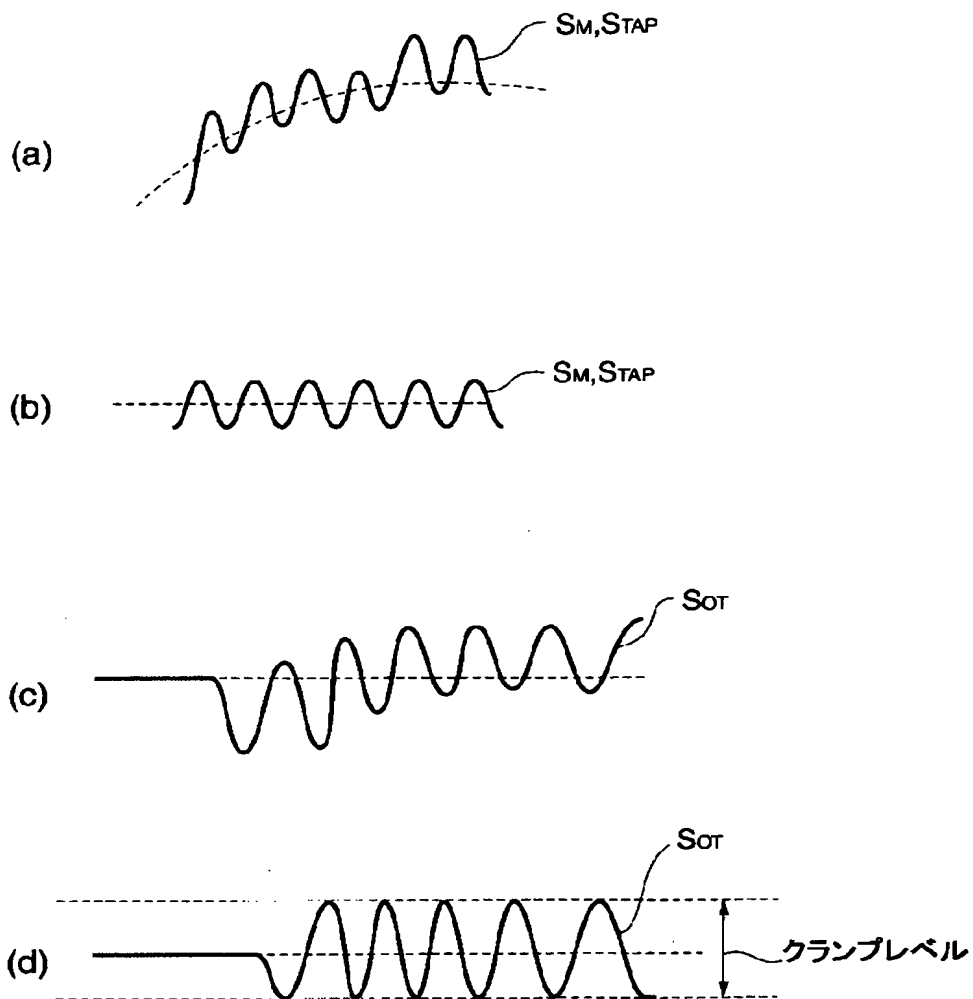
【図 13】



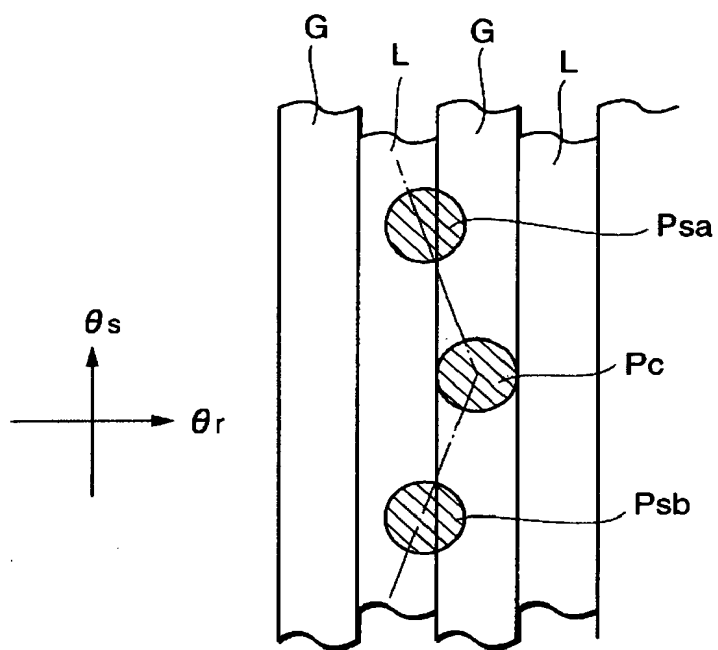
【図 1 4】



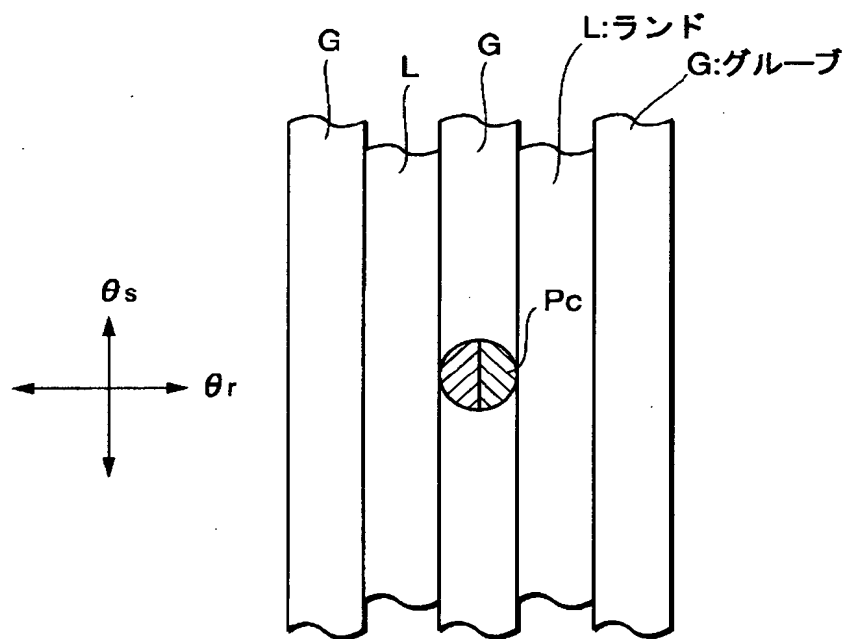
【図 1 5】



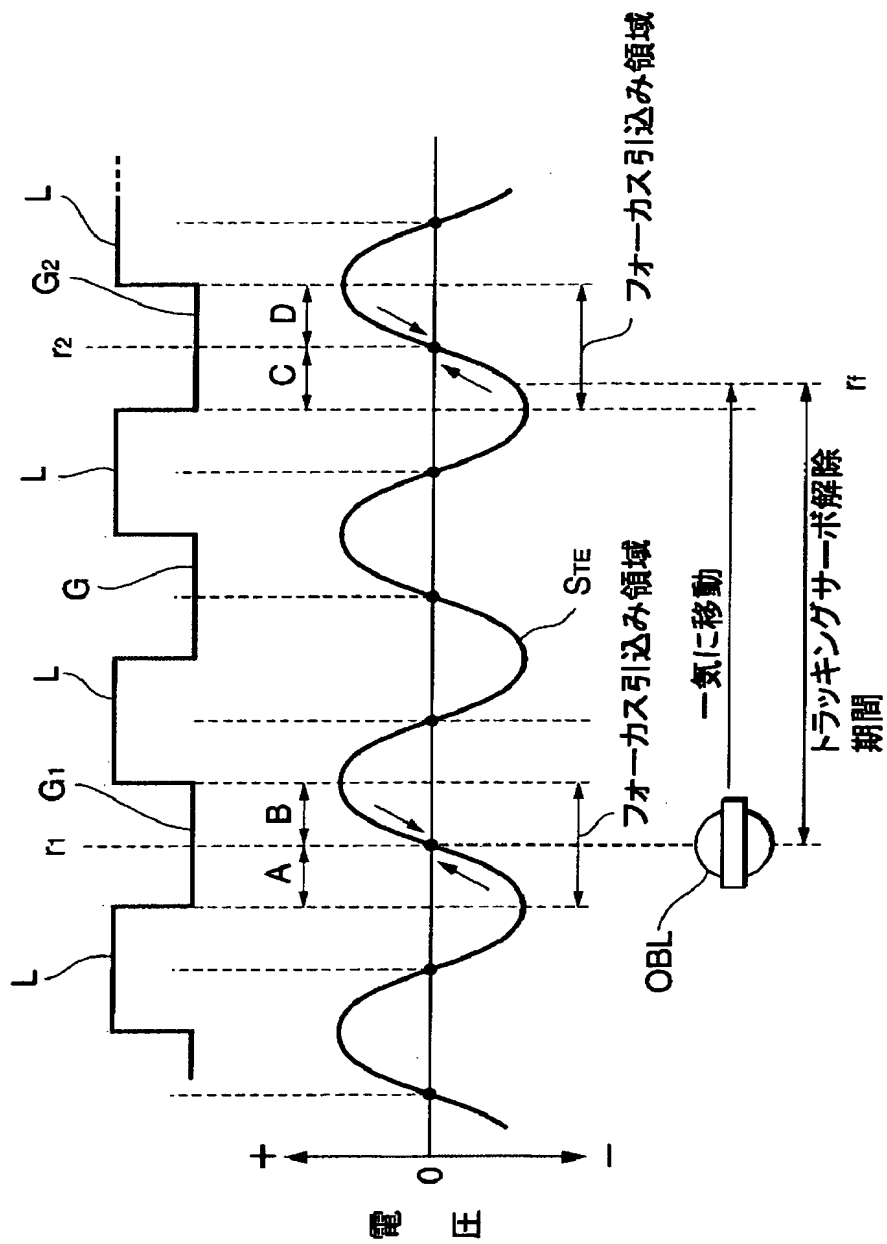
【図 16】



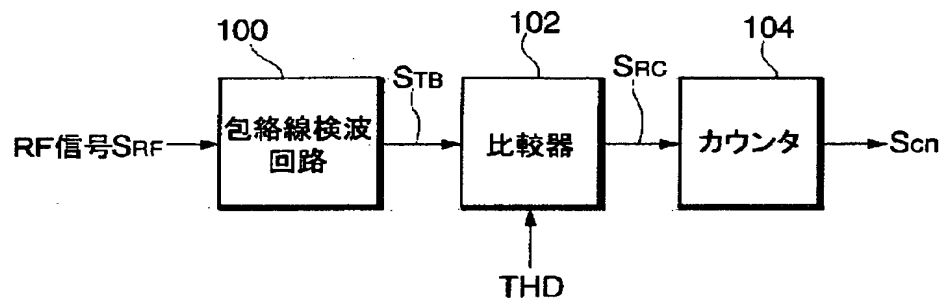
【図 17】



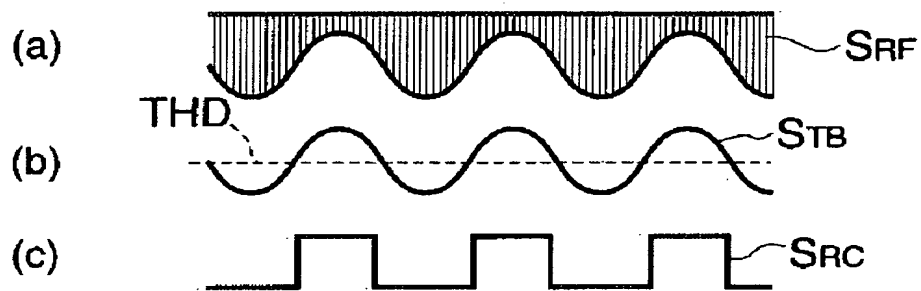
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 2 0】



【書類名】 要約書

【要約】

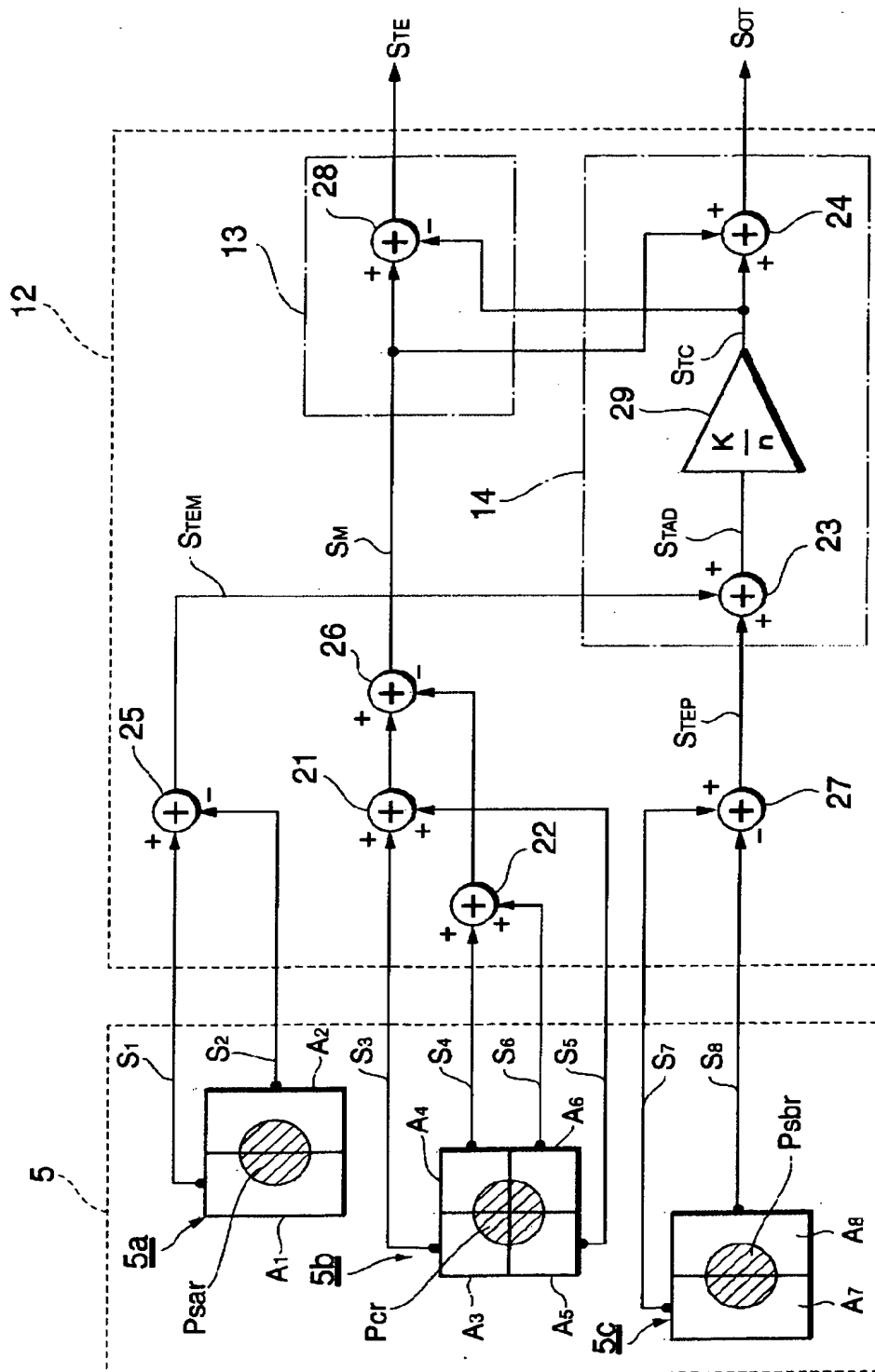
【課題】 高精度のコントラスト信号を生成する。

【解決手段】 主スポット光 P_c がグループ G の中心位置に位置する際に、副スポット光 P_{sa} , P_{sb} の照射位置がランド L の中心位置より偏倚した位置となるように、各スポット光 P_c , P_{sa} , P_{sb} をディスク DSC の記録面に照射する。これら各スポット光 P_c , P_{sa} , P_{sb} の照射に応じてディスク DSC から反射されてくる各反射光を検出し、それら各検出信号に基づいて各スポット光 P_c , P_{sa} , P_{sb} に対応する各プッシュプル信号を生成する。更に、副スポット光 P_{sa} , P_{sb} に対応する各プッシュプル信号の加算信号を所定の増幅率 K/n で増幅することにより得られる信号と、主スポット光 P_c に対応するプッシュプル信号とを加算することでコントラスト信号を生成する。

【選択図】 図 6

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成11年10月13日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 平成11年特許願第290225号
【補正をする者】
 【識別番号】 000005016
 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100063565
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小橋 信淳
【手続補正 1】
 【補正対象書類名】 図面
 【補正対象項目名】 図 7
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】 1
【プルーフの要否】 要

【図 7】



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名	パイオニア株式会社